

STATISTIK PENELITIAN

UNTUK PENDIDIKAN

Dr. Indra Jaya, M.Pd



STATISTIK

PENELITIAN

STATISTIK PENELITIAN
untuk
PENDIDIKAN

Dr. Indra Jaya, M.Pd

citapustaka

STATISTIK PENELITIAN

untuk
— PENDIDIKAN —

Dr. Indra Jaya, M.Pd

citapustaka
MEDIA PERINTIS

STATISTIK PENELITIAN UNTUK PENDIDIKAN

Penulis: Dr. Indra Jaya, M.Pd.
Copyright © 2010, pada penulis
Hak cipta dilindungi undang-undang
All rights reserved

Penata letak: Muhammad Yunus Nasution
Perancang sampul: Aulia Grafika

Diterbitkan oleh:

Citapustaka Media Perintis

Jl. Cijotang Indah II No. 18-A Bandung
Telp. (022) 82523903

E-mail: redaksi@citapustaka.com

Website: www.citapustaka.com

Contact person: 08126516306-08562102089

Cetakan pertama: Oktober 2010

ISBN 978-602-8826-24-2

Didistribusikan oleh:

Perdana Mulya Sarana

Jl. Sosro No. 16-A Medan 20224

Telp. 061-7347756, 77151020 Faks. 061-7347756

E-mail: asrulmedan@gmail.com

Contact person: 08126516306

KATA PENGANTAR

Buku Sederhana ini disusun berdasarkan pada pengalaman penulis selama memberikan matakuliah statistik yang penggunaannya lebih banyak diaplikasikan pada bidang pendidikan dan sosial.

Maksud dari penyusunan buku ini ditujukan untuk membantu mahasiswa yang sedang mengambil matakuliah statistik pendidikan khususnya bagi adik-adik mahasiswa S1 di Institut Agama Islam Negeri Sumatera Utara dan umumnya bagi mereka yang ingin mengetahui lebih banyak tentang penerapan statistik untuk bidang pendidikan dan sosial. Karena penyusunan buku ini berdasarkan pada kemampuan yang terbatas, maka penyusun menyadari masih terdapat kekurangan/kelemahan dan uji coba bagi penyusun, karena itu selayaknyalah apabila ada tanggapan/kritik yang bermanfaat untuk kelengkapan buku ini selajutnya.

Semoga buku yang sederhana ini dapat bermanfaat dan membantu bagi mereka yang membutuhkan serta dapat mendorong/memberi pacuan bagi pembaca untuk menelusuri lebih dalam lagi kepustakaan/sumber lain yang ada.

Medan, 21 Mei 2010

Penyusun

Dr. Indra Jaya, M.Pd

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi

BAB I

PENDAHULUAN	1
A. Statistik dan Statistika	1
B. Macam-macam Statistik	3
C. Peranan Statistik dalam Penelitian Pendidikan	4
D. Jenis Data dalam Statistik dan Penelitian	5
E. Pebulatan Angka dalam Statistik	14
F. Langkah-langkah Pengolahan Data Statistik dalam Penelitian	16

BAB II

POPULASI DAN SAMPEL	18
A. Populasi	18
B. Sampel	29

BAB III

STATISTIK DESKRIPTIF	52
A. Pengertian Statistik Deskriptif	52
B. Penyajian Data	52
C. Pengukuran Gejala Pusat (<i>Central Tendency</i>)	76
D. Ukuran Penyimpangan Data (Ukuran Dispersi Data)	80

E. Simpangan Baku (Standard Deviasi)	95
F. Angka Baku (Z-Score)	98

BAB IV

KONSEP DASAR PENGUJIAN HIPOTESIS

A. Statistik dan Penelitian	101
B. Tiga Bentuk Rumusan Hipotesis	103
C. Dua Kesalahan dalam Pengujian Hipotesis	105

BAB V

PENGUJIAN HIPOTESIS DESKRIPSI (SATU SAMPEL).

A. Uji Dua Pihak (<i>Two Tail Test</i>)	113
B. Uji Satu Pihak (<i>One Tail Test</i>)	115

BAB VI

PENGUJIAN HIPOTESIS ASOSIATIF

A. Statistik Parametrik	122
B. Statistik Nonparametrik	146

BAB VII

ANALISIS REGRESI

A. Regresi Linier Sederhana	158
B. Regresi Ganda	170

BAB VIII

PENGUJIAN HIPOTESIS KOMPARATIF

A. Komparatif Dua Sampel	182
B. Komparatif " k " Sampel	189

BAB IX

UJI PERSARATAN ANALISIS STATISTIK

PARAMETRIK	196
A. Uji Normalitas	197
B. Uji Homogenitas	205
Daftar Pustaka	208
Lampiran	210

BAB I

PENDAHULUAN

A. Statistik dan Statistika

Statistika merupakan cabang dari ilmu matematika yang banyak membantu kehidupan manusia, oleh karena sifatnya yang membantu kehidupan manusia maka statistika telah digunakan baik dalam perdagangan, bisnis, pendidikan maupun pengambilan keputusan dalam dunia politik. Dahulu statistika hanya digunakan untuk menggambarkan keadaan dan menyelesaikan problem-problem kenegaraan saja seperti perhitungan banyaknya penduduk, pembayaran pajak, mencatat pegawai yang masuk dan keluar, membayar gaji pegawai dan lainnya. Sekarang di era globalisasi ini hampir semua bidang kehidupan manusia menggunakan statistika sebagai alat bantu dalam menyelesaikan berbagai masalah dan pengambilan keputusan.

Statistika berasal dari kata *state* (yunani) yaitu negara dan digunakan untuk urusan negara. Alkisah pada masa kekaisaran Romawi Kaisar Augustus biasa memerintahkan pada tentaranya yang sedang berperang diluar kerajaan untuk kembali ke kota masing-masing setiap bulan Desember untuk melakukan semacam registrasi guna mengetahui keberadaan keluarga tentaranya.

Lama berselang setelah itu statistika tidak mendapat perhatian yang serius oleh para ilmuwan dan bahkan oleh ahli matematika itu sendiri. Pada saat itu statistik masih dianggap bagian dari matematika yang hanya mempunyai peranan sedikit dalam kehidupan manusia. Hal ini dapat kita lihat bahwa pada abad pertengahan, yaitu pada masa kejayaan daulah Islamiyah tidak kita jumpai ilmuan Islam yang ahli dalam statistika atau yang menjadikan pembahasan keilmuannya adalah statistika. Pada abad 9 M ahli matematika Islam Abu Musa Al-qawarizmi (780 - 850 M) tidak memasukkan statistika dalam pembahasannya ia hanya membahas aljabar sebagai inti dari buku-buku karangannya. Hingga sampai pada tahun **1880 Sir Francis Galton** mulai memasukkan statistika dalam

pembahasan Biologi dan sejak inilah statistika mulai menampilkan geliatnya, hingga pada tahun **1918-1935 Ronald Fisher** mengembangkan teknik statistika inferensial melalui analisis varians (ANOVA).

Istilah statistik dapat berkaitan dengan beberapa beberapa istilah, yaitu *statistik*, *statistika* dan *metode statistik*. Berikut merupakan definisi dari ketiga penggunaan kata statistik tersebut.

DEFINISI statistik. *Statistik adalah rekapitulasi dari fakta yang berbentuk angka-angka disusun dalam bentuk tabel dan diagram yang mendeskripsikan suatu permasalahan.*

Maka dapatlah kita katakan bahwa tabel (tabel biasa, tabel kontingensi, tabel distribusi frekwensi) dan diagram (diagram batang, diagram garis/grafik, diagram lingkaran, diagram pastel, diagram peta dan diagram pencar) merupakan contoh dari statistik. Selain itu statistik juga diartikan dengan ukuran yang dijadikan sebagai penjelasan bagi sampel; seperti \bar{X} (exs bar) sebagai simbol rata-rata, s sebagai simbol dari simpangan baku, r sebagai simbol korelasi. Huruf latin biasa digunakan sebagai simbol statistik.

Dalam suatu penelitian yang dilakukan terutama penelitian kuantitatif, didapat data yang berbentuk angka-angka. Data tersebut belum dapat memberikan informasi kepada kita mengenai keadaan objek penelitian yang kita lakukan. Untuk itu diperlukan pengetahuan baru yang dapat menghantarkan kita pada analisa yang tepat terhadap data yang dihasilkan melalui penelitian maupun pengamatan tersebut. Pengetahuan tentang cara penganalisaan data tersebut dinamakan dengan statistika atau ilmu statistik.

Defenisi statistika. *Statistika adalah pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan data atau analisisnya dan penarikan kesimpulan berdasarkan kumpulan data dan menganalisaan yang dilakukan.*

Dengan demikian statistik dikatakan sebagai informasi sedangkan statistika dikatakan sebagai alat atau pengetahuan untuk menghasilkan

informasi tersebut. Jika statistika adalah ilmu atau pengetahuan yang digunakan untuk menghasilkan informasi maka cara penggunaan statistika secara tepat sehingga menghasilkan informasi yang dapat dipercaya disebut dengan metode statistika atau metode statistik.

Defenisi metode statistik. *Metode statistik adalah cara penggunaan statistika secara tepat untuk menghasilkan informasi yang tepat dan dapat dipercaya.*

Pada saat ini statistik dan statistika sering digunakan dengan pengertian yang sama, sehingga ketika dikatakan statistik dapat berarti sebagai ilmu statistik/statistika dan bisa juga sebagai metode statistika. Penggunaan kata statistik sebagai pengetahuan yang serupa dengan statistika tidaklah tepat, namun jika tetap hendak menggunakan kata statistik maka harus ditambahkan kata ilmu hingga menjadi ilmu statistik sebagai padanan kata yang sama dengan statistika.

B. Jenis – Jenis Statistik

Jika dilihat dari informasi yang dihasilkan melalui data yang dianalisa maka Statistika dapat dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. Statistika deskriptif, yaitu statistika yang digunakan menggambarkan dan menganalisa suatu hasil penelitian atau pengamatan tetapi tidak sampai pada suatu penarikan kesimpulan. Statistik deskriptif hanya melakukan pemaparan data apa adanya saja, menunjukkan distribusi dari data tetapi tidak melakukan penilaian terhadap data itu. Adapun yang termasuk dalam statistika deskriptif adalah tabel, diagram, grafik, rata-rata, modus, median, varians, simpangan baku dan ukuran lainnya.
2. Statistika Inferensial, Yaitu Statistika yang digunakan untuk menganalisis data dari suatu sampel, dan hasilnya akan digeneralisasikan untuk populasi dimana sampel tersebut diambil. Terdapat dua macam Statistika Inferensial yaitu statistik parametrik

dan non parametrik.

- a. Statistika parametrik terutama digunakan untuk menganalisis data interval atau rasio yang diambil dari populasi yang berdistribusi normal. Seperti korelasi product moment pearson, ANAVA, t-tes, F-tes dan regresi dll.
- b. Statistika non-parametrik digunakan terutama untuk menganalisis data nominal dan ordinal dari populasi yang bebas distribusi, jadi tidak harus normal. Seperti: Korelasi spearman rank, kendal tau, chi kuadrat dll.

C. Peranan Statistik Dalam Penelitian Pendidikan

Apakah statistik mempunyai peranan penting dalam suatu penelitian pendidikan? Apakah tanpa statistik penelitian dalam bidang pendidikan tetap dapat dilakukan? Penelitian tentu saja dapat dilakukan tanpa bantuan dari statistik, ini berlaku terutama pada penelitian kualitatif yang mengutamakan analisa berbentuk analitik. Namun tidak harus selalu penelitian kualitatif tidak membutuhkan bantuan statistik. Hal ini dikarenakan ketika dilakukan penelitian kualitatif, data yang dihasilkan tidak saja berbentuk kata-kata namun dapat juga berupa angka-angka dimana statistik diperlukan untuk menjelaskannya.

Sedangkan dalam penelitian kuantitatif statistik tidak dapat ditinggalkan, karena dimulai dari penentuan sampel penelitian hingga penarikan kesimpulan memerlukan statistik. Statistik mempunyai peran yang sangat besar pada penelitian kuantitatif. Berikut akan diberikan beberapa kegunaan statistik dalam penelitian kuantitatif.

1. Alat untuk menghitung besarnya anggota sampel yang diambil dari suatu populasi. Dengan demikian jumlah sampel yang ditentukan lebih dapat dipertanggungjawabkan. Statistik membantu peneliti untuk menentukan berapa jumlah sampel yang tepat untuk dapat mewakili populasi penelitian.
2. Alat untuk menguji validitas dan reliabilitas instrumen. Sebelum

instrumen digunakan untuk penelitian, maka harus di uji validitas dan reliabilitasnya terlebih dahulu. Selain itu statistik juga diperlukan untuk menentukan daya pembeda tes dan tingkat kesukaran tes.

3. Membantu peneliti dalam menyajikan data hasil penelitian sehingga data lebih komunikatif. Teknik-teknik penyajian data ini antara lain: tabel, grafik, diagram lingkaran, dan piktogram atau yang didalam statistik dinamakan dengan statistik deskriptif.
4. Alat untuk analisis data seperti menguji hipotesis Penelitian yang diajukan. Dalam hal ini statistik yang digunakan antara lain: korelasi, regresi, T- test, Anava dll. Dengan statistik kita dapat mengambil kesimpulan yang tepat mengenai keadaan populasi dan sampel penelitian melalui data yang dihasilkan oleh penelitian yang kita lakukan.

D. Jenis Data Dalam Statistik dan Penelitian

Data menurut jenisnya dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

1. **Data Kualitatif**, yaitu data yang berbentuk kategorisasi, karekteristik berbentuk kalimat, kata-kata atau gambar. Data kualitatif merupakan data yang menunjukkan kualitas sesuatu, oleh karena itu data kualitatif sering menunjukkan kualitas sesuatu; baik manusianya, benda-benda, maupun suatu variabel tertentu seperti motivasi, minat dan lainnya. Contoh data kualitatif: siswa itu *rajin*, motivasi belajarnya *rendah* dan sebagainya. Data ini biasanya didapat dari wawancara atau pengamatan dan bersifat subjektif sebab data tersebut dapat ditafsirkan berbeda oleh orang lain yang juga melakukan pengamatan. Dengan melakukan pengklasifikasian terhadap data kuantitatif kita dapat mengubah data kuantitatif menjadi kualitatif. Dengan memberikan kategori-kategori terhadap kuantitas tertentu kita mengubah data kuantitatif menjadi kualitatif. Misalkan saja data motivasi belajar siswa yang diukur dengan menggunakan angket

motivasi belajar akan menghasilkan data kuantitatif berupa angka-angka skor motivasi belajar. Skor motivasi belajar tersebut dapat diubah menjadi kualitas tentang motivasi belajar dengan menggunakan sarat-sarat tertentu, misal saja kategori tersebut dibuat sebagai berikut:

Persaratan	Motivasi belajar
> Rata-rata + Standar deviasi	Tinggi
Rata-rata + Standar deviasi s/d Rata-rata – Standar deviasi	Sedang
< Rata-rata – Standar deviasi	Rendah

Dengan mencari rata-rata dan standar deviasi dari skor motivasi belajar tersebut maka kita dapat mengetahui kualitas dari motivasi belajar tersebut. Misalkan saja setelah dihitung didapat rata-rata 29,4 dan standar deviasinya 4,4 sehingga motivasi belajar tersebut menjadi;

Persaratan	Motivasi belajar
> 33,8	Tinggi
25,0 s/d 33,8	Sedang
< 25,0	Rendah

Kita bisa mengatakan bahwa motivasi belajar tinggi jika saja skor motivasi belajarnya diatas 33,8 (> 33,8), motivasi belajar rendah jika skor motivasi belajarnya dibawah 25,0 (<25,0).

2. **Data Kuantitatif**, yaitu data yang berbentuk angka atau data kualitatif yang diangkakan.

Contoh : skor ulangan Matematika Rudi 75, skor minat belajar andi 105, skor IQ Winda 135, jumlah siswa laki di kelas X SMA 20 Medan adalah 23 orang.

Data kuantitatif dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok besar, yaitu data diskrit dan data kontinu. *Data diskrit* adalah data yang diperoleh dari hasil menghitung atau membilang, data seperti ini sering juga disebut dengan data nominal. *Data kontinu* adalah data yang diperoleh dari hasil pengukuran. Data kontinu dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu data ordinal, interval dan Rasio

Berdasarkan skala ukurnya, data data kuantitatif dapat dibedakan menjadi data: nominal, ordinal, interval dan rasio.

1. **Data Nominal** adalah data yang hanya mengandung unsur penamaan (Bahasa Latin, *Nomos* = nama). Contoh ; jenis kelamin mahasiswa fakultas Tarbiyah terdiri dari laki-laki dan perempuan, laki-laki berjumlah 450 orang dan perempuan sebanyak 765 orang.

Jenis kelamin	Skor/Bobot/kode	
Laki-laki	1	2
perempuan	2	1

Pada tabel diatas diketahui bahwa untuk mahasiswa laki-laki diberikan bobot 1 dan perempuan diberikan bobot 2, pemberian bobot boleh juga dilakukan sebaliknya hal ini menunjukkan bahwa pemberian bobot hanya sekedar untuk pengkodean saja. Laki-laki diberikan bobot 1 bukan menunjukkan bahwa laki-laki lebih dari perempuan, oleh sebab itu pemberian bobot dapat dilakukan secara terbalik. Harus diingat, bahwasanya statistik adalah pendekatan kuantitatif, sehingga data nominal yang bersifat kualitatif harus diubah dalam bentuk numerik dengan cara pemberian skor (skoring) atau agregat. Jurusan yang ada di fakultas Tarbiyah, fakultas yang ada di IAIN SU Medan, latar belakang pekerjaan orang tua mahasiswa merupakan contoh dari data nominal lainnya.

Apabila penelitian yang dilakukan menghasilkan data nominal maka ukuran statistik yang tepat untuk menjelaskan keadaan data tersebut adalah modus, tabel distribusi frekuensi, baik tabel distribusi frekuensi absolut maupun tabel distribusi frekuensi relatif dan statistik nonparametrik Chi kuadrat. Berikut adalah cara menganalisa data nominal mengenai keadaan pegawai SMA Negeri 4 padang sidempuan Sumatera utara pada tahun ajaran 2007/2008.

**KEADAAN KETENAGAAN PERSONIL SMA NEGERI 4
PADANGSIDIMPUAN T.P 2009/2010**

No	Jenis tugas	Lk	Pr	f	%
1	Guru edukasi	4	3	7 orang	9,46%
2	Pegawai Administrasi	4	6	10 orang	13,51%
3	Guru Agama Islam	-	2	2 orang	2,70%
4	Guru Agama Kristen	-	1	1 orang	1,35%
5	Guru bidang studi	18	36	54 orang	72,98%
	Jumlah	26	48	74 orang	100 %

Dapat ditunjukkan bahwa untuk mengetahui berapa jumlah guru bidang studi dengan jenis kelamin perempuan dapat dilakukan dengan cara menghitung, demikian juga untuk mengetahui jumlah pegawai administrasi sebanyak 10 orang dapat dilakukan dengan menghitung langsung berapa jumlah pegawai administrasi di SMAN 4 Padang sidempuan tersebut. Jumlah guru edukasi sebanyak 7orang, pegawai administrasi 10 orang dikatakan dengan frekuensi. Begitu juga dengan jumlah guru Agama Islam 2 orang, guru agama Kristen 1 orang dan guru bidang studi sebanyak 54 orang merupakan frekuensi. Selain itu banyaknya guru edukasi yang berjenis kelamin laki-laki 4 orang dan guru edukasi berjenis kelamin perempuan sebanyak 3 orang dikatakan juga sebagai frekuensi, demikian juga untuk yang lainnya. Dari frekuensi-frekuensi tersebut (7, 10, 2, 1 dan 54) terdapat frekuensi yang paling besar yaitu 54 orang yang dikatakan sebagai *modus*. Frekuensi-frekuensi pada tabel diatas seperti 7, 10, 2, 1 dan 54 dikatakan sebagai frekuensi *absolut* sedangkan persentase dari frekuensi tersebut dikatakan sebagai frekuensi *relatif*.

- Data Ordinal**, adalah data yang selain mengandung unsur penamaan juga memiliki unsur urutan (Order = urutan), Misal:

Skor Sikap Mahasiswa Terhadap Kenaikan SPP

Variabel Sikap	Skor yang mungkin	
Sangat setuju	5	1
Setuju	4	2
Ragu-ragu	3	3
Kurang setuju	2	4
Tidak setuju	1	5

RANGKING SISWA

Nama	ranking
Ahmad jais	1
Sanusi haris	2
Faisal basri	3
Farid hasan	4
Teriana anisa	5

Pada data ordinal selain dilakukan pembobotan atau penskoran, urutan dari penskoran tersebut juga memiliki arti atau makna. Posisi letak menentukan kedudukan kategori data. Namun pada data ordinal ini jarak antara tingkatan tidak diketahui berapa intervalnya. Pada tabel rangking siswa diatas kita tidak dapat menentukan berapa jarak antara ranking pertama dengan ranking kedua, ranking kedua dengan ranking ketiga atau ranking keempat dengan ranking kelima. Bisa saja terjadi perbedaan jarak antara ranking pertama - ranking kedua dengan jarak ranking kedua – ranking ketiga. Status sosial masyarakat, golongan kepangkatan dosen dari IIIa sampai IVe, indeks prestasi mahasiswa juga merupakan contoh data ordinal.

Apabila data hasil penelitian merupakan data ordinal maka perhitungan statistik yang tepat untuk data ordinal adalah modus, median dan tabel distribusi frekuensi. Sedangkan untuk pengujian

hipotesis dan penarikan kesimpulan yang berhubungan dengan data ordinal dapat dilakukan dengan menggunakan statistik nonparametrik.

3. **Data Interval** adalah data yang selain mengandung unsur penamaan dan urutannya juga memiliki sifat interval atau selang, jaraknya bermakna, disamping itu, data ini memiliki ciri angka dimana angka nol-nya tidak mutlak.

IQ SISWA

Variabel IQ siswa
110
114
111
135
120
115
110
119

Pada data interval selain data memiliki skor, memiliki urutan juga memiliki interval yang jelas antara satu tingkatan data dengan yang lainnya. Pada tabel IQ siswa diatas dapat diketahui bahwa jarak antara IQ 110 dengan IQ 115 adalah 5 sama dengan jarak atau interval IQ 114 ke 119. Namun nilai 0 pada IQ diatas tidaklah mutlak karena kita tidak bisa mengatakan bahwa jika seorang siswa memiliki IQ 0, sama sekali tidak memiliki IQ sama sekali. Nilai siswa juga merupakan jenis data interval, jika saja seorang siswa mendapatkan nilai 0 (nol) bukan berarti siswa tersebut tidak mempunyai nilai. Akan tetapi ia tetap juga dikatakan memiliki nilai, hanya saja besar nilainya adalah nol. Nilai nol pada data interval diatas tidak menunjukkan ketidak adaan tetapi hanya merupakan skor perolehan semata. sedangkan jarak antara nilai siswa 70 ke nilai siswa 80 adalah sama dengan jarak nilai siswa 75 ke nilai siswa 85, yaitu sama-sama 10.

Contoh lain data nominal adalah kualitas kinerja guru disekolah sebagai berikut:

RANGKING KUALITAS KINERJA

NO	URAIAN	KUALITAS KERJA (%)	RANGKING KINERJA
1	Kondisi fisik tempat	61,90	1
2	Alat-alat kerja	61,02	2
3	Ortal	58,72	3
4	Kemampuan Kerja	58,70	4
5	Peranan Kopri	58,42	5
6	Kepemimpinan	58,05	6
7	Performen Kerja	57,02	7
8	Manajemen	54,61	8
9	Kepegawaian	54,51	9
10	Produktivitas Kerja	54,02	10
11	Motivasi Kerja	53,16	11
12	Diklat yang diperoleh	53,09	12
Kebutuhan individu			
Rata-rata Kualitas kerja :		56,94	

Data kualitas kerja pada tabel diatas merupakan data interval, namun data interval tersebut diubah menjadi data ordinal menjadi berbentuk ranking.

4. **Data Rasio** adalah data yang memiliki unsur penamaan, urutan, intervalnya bermakna dan angka nolnya mutlak, sehingga rasionya memiliki makna. Sebagai contoh dapat dilihat pada tabel berikut:

PENDAPATAN ORANG TUA SISWA

Pendapatan (Rp)
2.500.000
3.500.000
1.500.000

Pada tabel di atas sifat datanya sama seperti pada data interval, hanya saja data tersebut memiliki nilai nol mutlak. Disebut angka nol-nya mutlak sebab memang tidak akan ada pendapatan jika pendapatan itu nol rupiah. Nilai nol pada pendapatan berarti tidak menghasilkan pendapatan sama sekali atau tidak ada pendapatan. Berbeda dengan nilai siswa, jika seorang siswa mendapat nilai nol berarti ia masih memiliki nilai hanya saja nilainya sebesar nol.

Kedua jenis data yang pertama yaitu nominal dan ordinal dikatakan juga sebagai data kategori atau data diskrit sedangkan data interval dan rasio dikatakan juga dengan data kontinu. Berikut merupakan ringkasan dari sifat-sifat masing-masing skala data dalam statistik dan penelitian:

Tabel: 1.1
Ciri Skala Pengukuran (W.Gulo, 2004)

Skala pengukuran	Ciri	Operasi matematis	contoh
Nominal	Klasifikasi Pembedaan Setara Tuntas	Simetri $A = B$ $B = A$	1. Agama Islam, Kristen, Hindu, Budha 2. Nomor kamar diasrama
Ordinal	Klasifikasi Pembedaan Berjenjang Interval Tidak sama Tuntas	Asimetri $A > B > C$ $C < B < A$ $C - B$ $B - A$	1. Status sosial 2. Pendidikan
Interval	Pembedaan Interval sama Titik nol Arbitrer	$N' = cN = K$ $C = \text{koefisien}$ $K = \text{bilangan}$ Konstanta	Skor : 45, 75, 80
Ratio	Sama dengan interval + titik nol mutlak	$N' = cN$	Berat : 7 kg, 8 kg, 10 kg

Sedangkan perhitungan statistik yang tepat untuk masing-masing data berdasarkan bentuk hipotesis penelitiannya adalah sebagai berikut:

Tabel : 1.2
Bentuk Analisis dan Jenis Statistik yang dipergunakan

Jenis data	Bentuk hipotesis					
	Deskriptif (satu variabel)	Komparatif (dua sampel)		Komparatif (lebih dari dua sampel)		Asosiatif (hubungan)
		Related	Independent	Related	Independent	
Nominal	Binomial χ^2 one sample	Mc Nemar	Fisher exact Probability χ^2 two sample	Cochran	χ^2 for k sample	Contingency Coefficient C Statistic Lambda
Ordinal	Kolmogorov smirnov One sample Run tes	Sign test Wilcoxon Matched pairs	Median test Mann-whitney U test Kolmogorov smirnov Wald-wolfowitz	Friedman Two way ANOVA	Median Extension Kruskal wallis One way ANOVA	Spearman rank Corelation Kendall tau Kendal partial Rank Coefficient Kendall
Interval dan ratio	t-test*	t-test of differences*	t-test*	Two way ANOVA*	One way ANOVA*	Pearson product moment Partial correlation Multiple correlation

E. Pembulatan angka dalam statistik

Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana cara melakukan pembulatan terhadap angka yang diperoleh dari hasil perhitungan dalam statistik. Pembulatan angka tidak dapat dihindari dalam statistik. Akan banyak kita dapatkan dalam perhitungan hasil-hasil yang berbentuk bilangan desimal yang panjang, hingga kita memerlukan pembulatan untuk menuliskannya. Ini diperlukan karena jika nilai dengan jumlah digit desimal yang panjang tersebut dituliskan dalam laporan penelitian, bukannya kejelasan yang didapat namun justru kebingungan bagi orang yang membacanya. Berikut ini merupakan pembulatan angka hasil perhitungan:

1. Jika angka yang akan dibulatkan tersebut diikuti angka kurang dari 5 (lebih kecil dari 5) maka angka yang akan dibulatkan tersebut tetap.

Contoh : 67,45 dibulatkan menjadi 67

88,736 dibulatkan menjadi 88,7

23,62 dibulatkan menjadi 23,6

Angka yang digaris bawahhi merupakan angka yang menjadi tujuan pembulatan.

2. Jika angka yang akan dibulatkan tersebut diikuti angka lebih dari 5 (lebih besar dari 5) maka angka yang akan dibulatkan tersebut ditambah dengan 1

Contoh : 54,8 dibulatkan menjadi 55

97,46 dibulatkan menjadi 97,5

589,327 dibulatkan menjadi 589,33

Angka yang digaris bawahhi merupakan angka yang menjadi tujuan pembulatan.

3. Jika angka yang akan dibulatkan tersebut diikuti angka 5 namun setelah angka 5 tersebut ada angka selain nol maka angka yang akan dibulatkan tersebut di tambah dengan 1

Contoh : 8,51 dibulatkan menjadi 9

67,657 dibulatkan menjadi 67,7

34,251 dibulatkan menjadi 34,3

Angka yang digaris bawahhi merupakan angka yang menjadi tujuan pembulatan.

4. Jika angka yang akan dibulatkan tersebut diikuti angka 5 namun setelah angka 5 tersebut ada angka nol atau tidak ada angka maka pembulatan dilakukan dengan menambahkan 1 jika angka yang akan dibulatkan tersebut adalah ganjil dan tetap jika genap

Contoh: 7,5 dibulatkan menjadi 7

67,50 dibulatkan menjadi 67

34,5 dibulatkan menjadi 34

87,350 dibulatkan menjadi 87,3

Angka yang digaris bawahhi merupakan angka yang menjadi tujuan

pembulatan.

Dalam perhitungan sampel, hasil perhitungan jumlah sampel tidak boleh dalam desimal dan jika hasil perhitungan diperoleh bilangan desimal maka harus dibulatkan dengan menambahkan 1 pada angka yang akan dibulatkan tersebut dengan tidak melihat angka sesudahnya. Jadi pada perhitungan sampel berapapun angka desimalnya harus dibulatkan dengan menambahkan 1 pada angka yang akan dibulatkan tersebut.

F. Langkah-Langkah Pengolahan Data Statistik Dalam Penelitian

Data yang didapat dari hasil pengamatan maupun dari hasil suatu penelitian sebelum disajikan untuk dijadikan informasi maka terlebih dahulu data tersebut harus diolah menggunakan teknik-teknik statistik tertentu yang sesuai dengan jenis penelitian dan jenis data yang dihasilkan dari penelitian tersebut. Adapun langkah-langkah yang dapat ditempuh dalam pengolahan data penelitian adalah sebagai berikut:

1. Penyusunan Data

Data yang sudah didapat dari penelitian harus dikumpulkan semua agar mudah untuk mengecek apakah data yang dibutuhkan sudah terekam semua. Penyusunan data harus dipilih data yang ada hubungannya dengan penelitian (data penting) dan benar-benar otentik. Adapun data yang didapat melalui wawancara harus dipisahkan antara pendapat responden dan pendapat interviwer atau peneliti.

2. klasifikasi data

klasifikasi data merupakan usaha menggolongkan, mengelompokkan dan memilah data berdasarkan pada klasifikasi tertentu yang telah dibuat dan ditentukan sendiri oleh peneliti. Keuntungan dari klasifikasi data adalah untuk memudahkan pengujian hipotesis.

3. Pegolahan data

Pengolahan data dilakukan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Jenis data menentukan apakah ketika pengolahan ini peneliti akan menggunakan teknik kualitatif atau kuantitatif, karena data kualitatif harus diolah menggunakan teknik kualitatif dan data kuantitatif harus diolah dengan menggunakan teknik statistika baik statistika parametrik maupun statistika non parametrik.

Untuk pengolahan data dengan Statistika parametrik data harus memenuhi beberapa persyaratan antara lain: data tersebut harus berdistribusi normal, hubungan yang terjadi antar variabel adalah hubungan yang linear dan data bersifat homogen (statistik parametrik digunakan untuk data interval dan rasio). Sedangkan teknik statistika non parametrik tidak menguji parameter populasi akan tetapi yang diuji adalah distribusi dan asumsi bahwa data yang akan dianalisis tidak terikat dengan adanya distribusi normal atau tidak harus berdistribusi normal (statistika non parametrik digunakan untuk data nominal dan ordinal).

4. interpretasi hasil pengolahan data

Tahap ini menerangkan setelah peneliti menyelesaikan analisa datanya dengan cermat, kemudian langkah selanjutnya peneliti menarik suatu kesimpulan yang berisikan intisari dari seluruh rangkaian kegiatan penelitian. Dalam menginterpretasikan data hasil analisis perlu diperhatikan hal-hal antara lain : interpretasi tidak melenceng dari hasil analisis, interpretasi harus masih dalam batas kerangka penelitian, secara etis peneliti rela mengemukakan kesulitan dan hambatan-hambatan sewaktu melakukan penelitian.

BAB II

POPULASI DAN SAMPEL

A. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi adalah wilayah generalisasi dari hasil penelitian.

Untuk melakukan penelitian kita harus mempunyai objek, *objek* penelitian adalah sesuatu yang akan menjadi bahan perhatian penelitian kita, yang biasanya dalam penelitian pendidikan berupa peserta didik, guru, kepala sekolah, orang tua siswa dan semua elemen pada pendidikan yang menghasilkan karakteristik-karakteristik atau sifat yang menjadi perhatian peneliti, dalam sebuah penelitian adalah suatu keharusan untuk menentukan secara jelas objek dari penelitian tersebut agar penelitian yang dilakukan dapat lebih terarah dengan baik. Adalah memerlukan teknik pengamatan yang berbeda dan memerlukan rancangan instrument penelitian yang berbeda jika saja objek penelitian siswa dengan objek penelitian guru. Ada lagi yang dinamakan dengan subjek penelitian yaitu sesuatu yang mana objek penelitian bersumber.

Adapun yang dimaksud dengan populasi adalah keseluruhan objek penelitian yang menjadi perhatian kita. Berbicara mengenai objek maka kita dapat membaginya menjadi dua, *pertama* adalah objek penelitian dan *kedua* adalah objek pengamatan. Yang pertama mengarah kepada individu yang kita teliti dan yang kedua mengarah kepada variabel penelitian yang menjadi fokus pengamatan. Jika kita hendak meneliti prestasi siswa SMA Negeri 20 Medan setelah dilakukan bimbingan studi maka populasi penelitian kita adalah siswa SMA Negeri 20 Medan mulai dari kelas I hingga kelas III. Jika saja kita hendak meneliti tingkat

kecemasan siswa dalam menghadapi ujian nasional maka yang menjadi populasi penelitian kita adalah siswa SMA Negeri 20 Medan yang akan menghadapi ujian nasional yaitu siswa kelas III. Berbeda apa yang akan diteliti maka akan mengakibatkan perbedaan pada populasi penelitiannya walaupun lokasi penelitian tersebut sama.

Defenisi di atas mengakibatkan populasi penelitian terbagi menjadi 2 bagian

1. **Populasi yang berbentuk fisik** yaitu populasi dimana objek penelitian bersumber. Misalkan saja kita akan meneliti motivasi belajar siswa SMA Negeri 20 Medan, kita katakan keseluruhan siswa yang akan kita lihat bagaimana motivasinya merupakan populasi penelitian kita, siswa SMA Negeri 20 Medan berjumlah 480 orang. Semua siswa SMA negeri 20 medan yang berjumlah 480 orang tersebut adalah populasi penelitian kita. Ini merupakan populasi real yang berbentuk fisik, ini dapat diketahui bahwa populasi tersebut adalah nyata (real). Populasi fisik ini jika ditinjau dari penentuan sumber datanya dan jumlah elemen populasinya terbagi menjadi 2 bagian yaitu:
 - a. Populasi yang mempunyai anggota terbatas (finite population), memiliki sumber data yang jelas batas-batasnya secara kuantitatif, mempunyai elemen atau anggota yang dapat dihitung atau dapat diketahui berapa jumlahnya. Seluruh siswa SMA negeri 20 medan pada tahun 2008 merupakan populasi yang mempunyai anggota terbatas, karena dapat ditentukan berapa jumlahnya. Kita perhatikan juga bahwa pembatasan pada siswa SMA Negeri 20 Medan menyebabkan populasi hanya terbatas pada sekolah tersebut, sedangkan pembatasan pada tahun 2008 menyebabkan populasi penelitian menjadi terbatas hanya pada siswa yang ada pada tahun 2008 saja dan tidak pada tahun sebelumnya tahun 2007 atau pada tahun setelahnya 2009 sehingga penambahan tahun tersebut menjadi batasan bagi populasinya. Apabila populasi penelitian tersebut diubah menjadi siswa SMA Negeri 20 Medan

saja tanpa menambahkan tahunnya maka populasi penelitian tersebut menjadi tidak terbatas, karena ini menunjukkan bahwa populasi penelitian kita adalah semua siswa SMA Negeri 20 Medan pada tahun sekarang (2008), tahun sebelumnya (semua tahun-tahun sebelumnya) dan tahun sesudahnya (semua tahun-tahun sesudahnya) yang tentunya tidak dapat ditentukan berapa jumlah siswanya, hingga populasi penelitian kita menjadi tidak terbatas. Pada penelitian pendidikan apabila dapat ditentukan berapa orang yang akan dijadikan populasi penelitian maka dikatakan sebagai populasi terbatas. Dalam suatu penelitian adalah sangat penting untuk melakukan pembatasan pada populasi penelitian kita, pembatasan pada populasi penelitian akan berakibat pada generalisasi¹ hasil penelitian. Jika saja populasi penelitian tidak dibatasi dan ternyata populasinya menjadi populasi tidak terbatas maka adalah sulit bagi kita untuk melakukan generalisasi terhadap populasi kita tanpa melakukan analisa yang sangat rigit.

- b. Populasi yang mempunyai anggota tidak terbatas (*infinite population*), mempunyai sumber data yang tidak dapat ditentukan batas-batasnya secara kuantitatif, ia mempunyai anggota yang tidak dapat diketahui berapa banyak anggotanya. Jumlah pasir dilaut merupakan populasi yang tidak terbatas, karena kita tidak dapat menghitung jumlah pasir di laut dengan pasti. Pada contoh sebelumnya telah dikatakan bahwa jika populasi penelitian kita tentukan hanya pada siswa SMA Negeri 20 Medan saja maka populasi penelitian juga menjadi tidak terbatas. Sehingga kita dapat mengatakan jika anggota populasi terbatas tetapi dengan jumlah yang sangat besar maka kita dapat menganggapnya sebagai

¹ Generalisasi adalah penarikan kesimpulan bahwa sesuatu yang terjadi pada sampel penelitian juga terjadi pada populasi penelitian, hal ini disebabkan karena sampel penelitian merupakan representasi atau perwakilan atau gambaran dari populasi penelitian sehingga keputusan yang diambil mengenai sampel penelitian juga berlaku pada populasi penelitian walaupun tidak semua populasi dikenai penelitian.

populasi yang tidak terbatas. Populasi tidak terbatas ini biasa digunakan pada penelitian ilmu alam, hal ini dikarenakan gejala alam selalu bersifat konstan sehingga bisa diramalkan dengan tingkat kepastian yang tinggi. Seperti penelitian yang dilakukan terhadap besi apabila dipanaskan memuai, populasi penelitian adalah tidak terbatas. Karena tidak ditentukan besi mana dan pada saat kapanpun, sehingga apabila diambil kesimpulan mengenai besi yang dijadikan sampel ternyata memuai ketika dipanaskan maka akan berlaku juga pada seluruh besi didunia ini tidak terbatas pada besi di suatu tempat saja. Pada penelitian pendidikan juga dapat di gunakan populasi tidak terbatas seperti penelitian mengenai tingkat IQ yang mempengaruhi hasil belajar juga digeneralisasikan pada seluruh pelajar. Pada penelitian pendidikan apabila kita tidak dapat menentukan besarnya jumlah orang yang akan dijadikan populasi penelitian maka dikatakan populasi tidak terbatas.

Disamping itu populasi juga dapat dibedakan berdasarkan kelompok anggota yang akan dijadikan bagian dari penelitian, ada namanya *populasi sampling* yaitu populasi dimana sampel akan diambil tetapi karena populasi memiliki kelompok elemen yang berbeda maka tidak semua dari kelompok yang berbeda tersebut dijadikan tempat pengambilan sampel, hanya satu kelompok saja yang dijadikan tempat pengambilan sampel. Kelompok yang akan digunakan sebagai tempat penarikan sampel dikatakan sebagai *populasi sasaran* dimana sampel akan diambil. Untuk lebih memperjelas perbedaan populasi sampling dan populasi sasaran akan diberikan contoh berikut. Dilakukan penelitian terhadap siswa di SMA yang ada dikota Medan, hal ini berarti seluruh siswa dikota Medan adalah populasi penelitian. Siswa tentunya memiliki sekolah yang berbeda-beda, sekolah-sekolah yang ada dikota Medan tersebut dikatakan sebagai *populasi sampling*. Kemudian karena terlalu

banyaknya sekolah yang ada di kota Medan maka dipilihlah 3 sekolah yang mana siswanya akan diambil sebagian sebagai sampel penelitian yaitu SMA Negeri 3, SMA Negeri 9 dan SMA Negeri 18. Ketiga SMA tersebut dimana siswanya akan diambil sebagian sebagai sampel penelitian dikatakan sebagai *populasi sasaran atau populasi target*.

Pengetahuan yang paling utama dari populasi ini adalah pengetahuan kita tentang bagaimana kondisi populasi tersebut, apakah kondisi masing-masing anggota populasi adalah homogen atau heterogen, apakah terdapat strata yang membedakan bagian populasi.² Pengetahuan kita tentang keadaan populasi ini akan membawa kita pada kesimpulan apakah perlu membagi populasi menjadi beberapa strata ataukah tidak. Penentuan apakah populasi homogen atau heterogen, memiliki strata atau tidak akan menentukan teknik pengambilan sampel kita. Ada banyak cara menentukan sampel penelitian, cara mana yang akan digunakan tergantung pada jenis populasi yang kita miliki.

² Strata adalah sesuatu yang dapat membedakan anggota-anggota populasi dan mengelompokkan populasi menjadi beberapa kelompok jika dilihat dari suatu sudut pandang tertentu, karena adanya perbedaan tersebut maka pengelompokan ini harus dilakukan dan jika tidak dilakukan akan mempengaruhi hasil penelitian. Perbedaan-perbedaan yang terdapat pada populasi kemudian dipersatukan menjadi bagian yang lebih kecil yang memiliki persamaan dalam beberapa hal yang berkaitan dengan penelitian kita. Anggota populasi yang memiliki persamaan dikumpulkan dalam satu strata tertentu, karena anggota populasi memiliki perbedaan dalam jenis kelamin maka diambil jenis kelamin sebagai strata. Jenis kelamin kemudian dibedakan menjadi jenis kelamin laki-laki dan jenis kelamin perempuan yang dikatakan sebagai substrata. Pada substrata ini kita dapat mengetahui bahwa populasi penelitian telah dikelompokkan dalam satu bagian yang memiliki persamaan yaitu pada kelompok jenis kelamin laki-laki kita akan mendapat kan populasi penelitian yang kesemua anggotanya adalah laki-laki saja dan begitu juga pada substrata perempuan kita akan mendapatkan anggotanya adalah perempuan semuanya. Cara lain untuk melakukan perbedaan terhadap populasi penelitian selain dari strata adalah *cluster*. Cluster adalah kita membedakan populasi penelitian berdasarkan wilayah atau lokasi tertentu. Jika kita melakukan penelitian di kota Medan, kita dapat membagi Medan menjadi beberapa cluster atau wilayah yaitu Medan timur, Medan barat, Medan jorhor, Medan Area, Medan kota, Medan polonia, Medan marelal, Medan labuhan, Medan belawan dan medan petisah. Pembagian ini berdasarkan kecamatan yang ada di kota Medan, dalam hal ini berarti kita memilih cluster penelitian adalah kecamatan yang ada di kota medan.

Bagaimanakah cara kita menentukan suatu populasi tersebut apakah homogen atau heterogen. Pada contoh diatas jika kita hendak mengetahui motivasi belajar siswa SMA Negeri 20 Medan terlebih dahulu kita harus mengetahui apa saja yang mempengaruhi motivasi belajar siswa. Setelah diketahui apa saja yang mempengaruhi motivasi belajar siswa tersebut langkah berikutnya yang harus dilakukan adalah menghubungkan teori motivasi tersebut (yaitu hal apa saja yang mempengaruhi motivasi belajar) dengan kondisi populasi.

Banyak hal yang mempengaruhi motivasi belajar siswa seperti dorongan dari keluarga, kondisi sosial ekonomi keluarga, jenis kelamin, lamanya belajar disekolah tersebut, keadaan guru dan sebagainya. Setelah diketahui semua hal yang mempengaruhi motivasi belajar siswa, kemudian dilakukan pemilahan terhadap hal yang mempengaruhi motivasi belajar siswa tersebut mana saja yang juga mempengaruhi kondisi populasi dan mana yang tidak mempengaruhi kondisi populasi, mana yang menyebabkan keberagaman pada populasi yang mengakibatkan kita memilah-milah populasi berdasarkan sesuatu yang mempengaruhi populasi tersebut dan mana yang tidak mengakibatkan keberagaman pada populasi sehingga dapat diabaikan saja. Pada fase ini kejelian dan ketelitian analisa peneliti sangat mendukung. Adapun yang mempengaruhi motivasi belajar serta mengakibatkan keberagaman pada populasi diantara banyak hal yang mempengaruhi populasi diatas adalah jenis kelamin, latar belakang sosial ekonomi keluarga dan lamanya siswa berada disekolah tersebut. Hingga kita dapat mengambil beberapa strata yang dapat menjadi pembeda pada populasi adalah strata jenis kelamin, strata sosial ekonomi dan strata lamanya siswa berada disekolah.

- ☞ Strata jenis kelamin dibedakan dalam dengan jenis kelamin laki-laki dan perempuan
- ☞ Strata sosial ekonomi dapat ditunjukkan menjadi pekerjaan orang tua siswa yang berdasarkan data disekolah pekerjaan orang tua

siswa dapat dibedakan menjadi nelayan, pedagang, pegawai negeri dan karyawan swasta.

- ☞ Strata lamanya siswa berada disekolah tersebut ditunjukkan dengan kelas siswa yang dapat dibedakan menjadi kelas I, kelas II dan kelas III.

Strata jenis kelamin, sosial ekonomi dan lamanya siswa berada disekolah dikatakan sebagai strata induk atau strata mayor sedangkan strata dibawahnya dikatakan sebagai strata anak atau strata minor. Masing-masing strata memiliki jumlah anggota tersendiri yang bisa jadi sama maupun berbeda jumlahnya dengan strata lain, oleh sebab itu masing-masing strata tersebut dikatakan sebagai subpopulasi. Sub populasi ataupun strata tersebut memiliki anggota yang hampir sama karakteristiknya atau dapat juga dikatakan bahwa subpopulasi/strata adalah homogen. Karena strata merupakan gambaran secara menyeluruh dari populasi penelitian maka sebelum menentukan strata-strata pada populasi kita harus mencari informasi pendahuluan sebagai pengetahuan awal kita tentang keadaan populasi penelitian. Penyelidikan awal tersebut harus benar-benar dapat memberikan pada kita informasi yang lengkap dan menyeluruh mengenai keadaan populasi, karena tidak lengkapnya informasi yang kita peroleh tentang populasi tersebut akan mengakibatkan tidak lengkapnya strata yang kita ketahui.

Kita mengelompokkan populasi penelitian berdasarkan jenis kelamin mereka, pekerjaan orang tua mereka dan kelas mereka. Ada tiga strata pada penelitian diatas, pada suatu penelitian kemungkinan kita akan menemukan lebih dari satu strata dan bisa juga tidak ada strata yang dapat diambil. Apabila tidak ada strata yang berhasil diidentifikasi maka dikatakan populasi tersebut sebagai populasi yang homogen sedangkan populasi yang memiliki strata dikatakan sebagai populasi yang heterogen, oleh sebab itu sebelum penentuan sampel dilakukan terlebih dahulu harus diketahui keterangan mengenai

populasi. Keterangan tersebut dapat diperoleh dengan cara studi awal ataupun mengambil dari penelitian sebelumnya. Tingkat keheterogenan populasi penelitian tergantung pada banyaknya strata yang dapat diidentifikasi sehingga semakin banyak strata maka semakin heterogenlah populasi penelitian. Dalam menentukan jumlah sampel penelitian, penentuan besarnya sampel penelitian dan pengambilan sampel penelitian dilakukan berdasarkan strata populasi tersebut. Semakin heterogen populasi penelitian maka semakin banyaklah sampel penelitian yang diperlukan. Hal ini adalah seperti mengetes manis atau tidaknya segelas air hanya diperlukan setetes saja untuk mengetahui apakah air digelas tersebut manis atau tidak, hal ini terjadi karena air didalam gelas tersebut adalah homogen sehingga tidak memerlukan sampel yang besar untuk menentukan apakah rasanya manis atau tidak.

Gambaran singkat dari keadaan strata populasi penelitian diatas adalah sebagai berikut:

TABEL 2.1
GAMBARAN MENGENAI STRATA PENELITIAN

Strata	Jenis kelamin (JK)		Pekerjaan orang tua (POT)				Kelas (K)		
	Laki-laki	Perempuan	Nelayan	Pedagang	PNS	Karyawan	I	II	III
Banyak siswa	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Jumlah keseluruhan	x		x				x		

Simbol x melambangkan banyak siswa

Harus diingat bahwa jumlah keseluruhan dari masing-masing strata adalah sama tetapi banyak siswa pada masing-masing substrata kemungkinan berbeda. Pada penentuan jumlah anggota untuk masing-masing strata adalah lebih mudah bagi kita jika ketiga strata tersebut digabungkan saja, hal ini dilakukan mengingat bahwa ketiga strata tersebut menunjukkan pada orang yang sama hanya saja jenis

kelamin, pekerjaan orang tua dan kelasnya yang berbeda. Sehingga gabungan dari ketiga strata tersebut menjadi:

TABEL 2.2
STRATA BERLAPIS

Jenis kelamin	laki-laki												Perempuan											
Pekerjaan orang tua	nelayan			pedagang			PNS			karyawan			nelayan			pedagang			PNS			karyawan		
kelas	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Banyak siswa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Simbol x melambangkan banyak siswa

Bentuk strata diatas dikatakan sebagai bentuk strata berlapis atau bertingkat. Ada banyak strata yaitu jenis kelamin, pekerjaan orang tua dan kelas yang masing-masing strata tersebut juga mempunyai sub strata seperti pada jenis kelamin dibedakan menjadi jenis kelamin laki-laki dan jenis kelamin perempuan, begitu juga pada strata-strata lainnya yang masing-masing mempunyai substrata dan kita juga dapat membuat sub strata ini menjadi kelompok yang lebih homogen guna untuk mengelompokkan populasi menjadi benar-benar homogen hingga kita dapat mengambil sampel yang benar-benar refresentatif (substrata memiliki sub juga atau lapisan dari lapisan inilah dikatakan dengan strata berlapis). Manfaat dari strata berlapis ini adalah mengelompokkan populasi penelitian menjadi kelompok-kelompok kecil yang memiliki sifat maupun ciri yang sama hingga dikatakan benar-benar homogen. Perhatikan pada strata pekerjaan orang tua ada 4 macam pekerjaan orang tua siswa, gambaran tersebut tidak akan refresentatif jika saja masih ada tertinggal jenis pekerjaan lain. Untuk itulah kita harus mencacah terlebih dahulu apakah pekerjaan orang tua siswa telah benar-benar diketahui semuanya. Misalkan kemudian diketahui ada siswa yang orang tuanya mempunyai pekerjaan tukang ojek atau super angkot ternyata anak tersebut tidak diambil sebagai sampel penelitian maka penelitian kita tidak akan

menggambarkan keadaan siswa SMA Negeri 20 secara tepat, solusinya adalah pengambilan sampel ulang harus dilakukan.

Oleh karena populasi fisik ini berbentuk kuantitas fisik maka dalam menentukan jumlah sampel yang akan diambil dari populasi tersebut diperlukan cara dan aturan tertentu. Kesesuaian antara populasi penelitian dan sampel yang diambil akan menentukan apakah hasil generalisasi dari penelitian tersebut dapat dipercaya atau tidak. Sampel penelitian harus dapat mewakili populasi penelitian sehingga apa yang terjadi pada sampel penelitian merupakan gambaran dari populasi penelitian. Disinilah diperlukan teknik penarikan sampel yang tepat. Disamping ketepatan dalam menggunakan teknik sampling, pemilihan teknik sampling yang praktis juga merupakan suatu keharusan karena efisiensi waktu dan dana penelitian juga menjadi pertimbangan dari dalam menentukan sampel penelitian.

Sampel yang diambil dari populasi harus dapat mewakili populasi atau representatif, yang dimaksud dengan sampel yang representatif adalah sampel yang memiliki karakteristik-karakteristik populasi yang relevan dengan penelitian yang bersangkutan baik dari segi sifat maupun dari ciri-cirinya. Semua karakteristik populasi harus terdapat pada sampel. Dengan demikian sampel merupakan gambaran nyata dari populasi penelitian.

Pada kenyataannya tidak ada populasi penelitian yang benar-benar homogen, apalagi penelitian tersebut berhubungan dengan manusia. Jadi apabila kita mengatakan bahwa populasi kita adalah homogen itu bermaksud bahwa populasi kita homogen untuk variabel atau objek penelitian kita dan belum tentu homogen jika variabel atau objek penelitian kita diganti dengan yang lain. Oleh sebab itu homogen yang dimaksudkan dalam populasi penelitian ini adalah relatif homogen terhadap objek penelitian. Misalkan saja kita akan meneliti tanggapan siswa SMA Negeri 20 Medan terhadap penampilan kepala sekolah mereka. Setelah dilakukan pengkajian awal diketahui bahwa

tidak ada yang dominan mempengaruhi tanggapan siswa terhadap penampilan kepala sekolah, maksudnya apapun latar belakang keluarga, jenis kelamin siswa dan kelas berapapun ia memiliki tanggapan yang sama terhadap penampilan kepala sekolah. Dengan demikian maka kita dapat mengatakan bahwa populasi penelitian kita adalah homogen. Jelaslah bahwa homogen atau tidaknya populasi penelitian tergantung pada objek penelitian, pada saat tertentu bisa saja populasi penelitian kita homogen dan bisa pula pada keadaan yang lain dengan populasi penelitian yang sama ternyata populasi penelitian tersebut heterogen.

Harus diketahui bahwa statistika tidak mempunyai peraturan yang baku tentang tehnik melakukan penentuan strata populasi oleh sebab itu penentuan strata penelitian merupakan kemampuan tersendiri yang dimiliki oleh peneliti, pengetahuan dan pengalaman seorang peneliti sangat berpengaruh dalam penentuan strata tersebut.

2. **Populasi non-fisik** yaitu populasi yang berbentuk objek penelitian kita sendiri. Misalkan kita akan meneliti motivasi belajar siswa SMA negeri 20 medan. Ketika penelitian dilaksanakan dan ketika kita mengetahui bagaimana motivasi belajar siswa maka motivasi belajar yang kita ketahui tersebut bukanlah motivasi belajar siswa yang sebenarnya, hal ini dikarenakan bahwa motivasi belajar siswa yang sebenarnya tidak akan dapat diungkap secara tepat, hal ini merupakan populasi yang sebenarnya dari motivasi belajar siswa. Populasi ini tidak berbentuk bilangan ia tidak nyata tetapi populasi dari motivasi belajar siswa yang sebenarnya tidak dapat diketahui. Dalam suatu penelitian ketika dikatakan bahwa taraf signifikansi³ penelitian yang

³ Taraf signifikansi atau taraf signifikan adalah tingkat kepercayaan hasil penelitian yang kita lakukan, taraf signifikan ini biasanya ditentukan oleh peneliti sendiri dan biasanya untuk penelitian pendidikan taraf signifikannya adalah 95% atau 99%, misalkan kita mengatakan bahwa taraf signifikan penelitian kita adalah 95%, ini maksudnya hasil penelitian kita dipercaya 95%. Lawan dari taraf signifikansi adalah taraf nya jika taraf

kita lakukan di SMA Negeri 20 Medan adalah 95%. Jika dalam penelitian tersebut kita mempunyai hipotesis penelitian, berarti yang akan diuji dalam penelitian tersebut adalah hipotesis penelitian tersebut. Dalam bahasa penelitian yang akan diuji adalah parameter dari nilai statistik⁴. Dengan demikian taraf signifikansi 95% tersebut menyatakan bahwa penelitian tersebut dapat mengungkap 95% dari keadaan motivasi belajar siswa SMA Negeri 20 Medan. Sedangkan sisanya sebesar 5% dikatakan taraf nyata atau tingkat kesalahan yang berarti 5% dari motivasi belajar siswa SMA Negeri 20 Medan tidak dapat diungkap oleh penelitian. Dalam suatu generalisasi hasil penelitian apabila penelitian mempunyai hipotesis generalisasi tersebut berhubungan dengan populasi nonfisik ini, akan tetapi jika penelitian tidak mempunyai hipotesis maka generalisasi akan melibatkan populasi fisik. Jika pada contoh diatas penelitian tidak menggunakan populasi maka maksud dari taraf signifikan 95% adalah bahwa dari 100 orang siswa sebanyak 95 orang siswa memiliki motivasi belajar sama seperti pada hasil penelitian. Generalisasi yang melibatkan populasi fisik dikatakan sebagai generalisasi empiris sedangkan generalisasi yang melibatkan populasi nonfisik dikatakan sebagai generalisasi teoritis.

Mengenai populasi nonfisik ini A. Muri yusuf mengatakan bahwa “*populasi merupakan totalitas dari semua nilai-nilai yang mungkin dari pada karakteristik tertentu sejumlah objek yang ingin dipelajari sifat-sifatnya*”. Adalah hal yang sudah biasa ditemukan apabila dikatakan

signifikan 95% maka taraf nyatanya adalah 5% yang berarti 95% dapat dipercaya dan 5% adalah kesalahan.

⁴ Ukuran hasil perhitungan statistika pada sampel dikatakan statistik dan ukuran hasil perhitungan statistika pada populasi dikatakan parameter. Biasanya statistik disimbolkan dengan abjad latin seperti s untuk simpangan baku \bar{x} untuk rata-rata dan sebagainya sedangkan parameter disimbolkan dengan huruf romawi seperti μ untuk rata-rata, σ untuk simpangan baku dan sebagainya. Tentu saja apabila kita tidak melakukan pengambilan sampel yaitu seluruh populasi dijadikan sampel penelitian atau kita melakukan penelitian sensus maka perhitungan yang dihasilkan dalam penelitian tersebut seperti rata-rata, simpangan baku, median, modus dan lain-lain adalah sebagai parameter.

populasi saja tanpa menuliskan populasi fisik atau nonfisik maka yang dimaksud dalam penyebutan tersebut adalah populasi fisik bukan populasi nonfisik.

B. Sampel

Sampel adalah sebahagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan Peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada Populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari Populasi itu. Apa yang dipelajari dari sampel itu, kesimpulannya akan diberlakukan untuk Populasi. Untuk itu sampel yang diambil untuk Populasi harus betul-betul representatif (mewakili).

Apabila penelitian dilakukan terhadap populasi saja atau tidak dilakukan pengambilan sampel maka penelitian tersebut dikatakan sebagai penelitian populasi atau sensus. Dalam sensus seluruh populasi dijadikan tempat pengumpulan data, dalam sensus sampel adalah populasi dan populasi adalah sampel itu sendiri, oleh sebab itu dalam penelitian sensus tidak ada generalisasi terhadap populasi fisik karena tidak ada pihak lain yang menjadi sumber data penelitian diluar sampel penelitian. Disini sampel dikatakan sebagai himpunan semesta sehingga tidak ada himpunan diluar himpunan sampel kita, himpunan diluar sampel adalah himpunan kosong sehingga tidak diperhitungkan. Tetapi kita tetap harus melakukan generalisasi terhadap populasi nonfisik. Karena kita tidak dapat mengetahui apakah kita telah dapat mengungkap ojekt penelitian secara menyeluruh hingga perlu melakukan generalisasi. Sedangkan apabila kita mengambil sampel dari populasi tersebut maka penelitian kita dikatakan dengan penelitian survei atau penelitian sampel. Menurut suharsimi arikunto⁵, *penelitian populasi dilakukan jika jumlah*

⁵ Suharsimi Arikunto, Prosedur penelitian, Rineka cipta, Jakarta, 2002, halaman 112

populasi dibawah 100 orang. Apabila populasi lebih dari 100 orang maka harus dilakukan pengambilan sampel. Tapi apabila kita melihat pada tabel krejcie dapat diketahui bahwa penelitian populasi hanya dilakukan pada jumlah populasi 10 orang, jika lebih maka boleh dilakukan pengambilan sampel.

Sudah dibahas bahwa jenis populasi akan menentukan sampel penelitian kita, jika populasi homogen kita hanya memerlukan sampel yang sedikit sedangkan jika populasi penelitian tidak homogen atau heterogen atau memiliki banyak strata maka sampel yang diperlukan akan lebih banyak. Hal ini dikarenakan persyaratan yang harus dimiliki oleh sampel adalah keterwakilan dari populasi, sampel harus dapat menunjukkan gambaran dari populasi secara keseluruhan. Jika populasi seragam dengan pengambilan sampel yang sedikit telah dapat mewakili keseluruhan populasi namun apabila populasi tidak seragam pengambilan sebagian dari populasi akan dikhawatirkan tidak akan dapat mewakili populasi penelitian. Akibat dari sampel yang tidak mewakili populasi adalah tidak dapatnya hasil yang ditemukan dan informasi yang diketahui pada sampel tersebut untuk digeneralisasikannya pada seluruh populasi karena apa yang diketahui pada sampel tidak menunjukkan juga terjadi pada populasi penelitian.

Kita ketahui bahwa sampel diambil dari populasi, sampel menggambarkan keadaan populasi. Hal tersebut berarti ketika berhubungan dengan statistik terdapat dua jenis perhitungan statistik yang berkaitan dengan penelitian kita, *petama* adalah perhitungan statistik yang menggambarkan karakteristik dari kondisi populasi dan *kedua* perhitungan statistik yang menggambarkan kondisi dari sampel penelitian. Karakteristik pada populasi tersebut dikatakan sebagai *parameter* dan karakteristik pada sampel tersebut dikatakan sebagai statistik. Ini menunjukkan bahwa parameter yang merupakan ukuran atau karakteristik populasi merupakan kondisi yang sebenarnya mengenai objek penelitian

kita, namun karena kita mengambil sampel maka karakteristik yang didapat hanya merupakan penduga bagi populasi penelitian kita.

Tentu saja kita berharap perhitungan statistik yang kita lakukan pada sampel juga tidak berbeda pada parameter populasi. Tentu saja untuk memenuhi harapan tersebut kita butuh suatu sampel yang benar-benar dapat mewakili populasi penelitian, suatu sampel yang memiliki semua ciri dan sifat yang sama dengan populasi penelitian. Walaupun dalam bidang penelitian pendidikan sangat sulit dan hampir dikatakan mustahil kita dapat mengambil sampel yang 100% sama ciri dan sifat karakteristiknya dengan populasi penelitian. Biasanya ketika kita mengambil sampel penelitian selalu saja kita mempunyai suatu kesalahan atau kekeliruan sehingga sampel kita tidak 100% menggambarkan populasi. Tugas kita ketika melakukan pengambilan sampel adalah memperkecil kekeliruan tersebut dengan mengetahui secara tepat kondisi dan ciri populasi hingga kesimpulan yang kita ambil tentang populasi melalui sampel tersebut benar dan dapat dipercaya. Sebelum mengambil sampel penelitian hendaklah terlebih dahulu kita mengidentifikasi populasi guna mengetahui kondisi nyata dari populasi tersebut.

Mengidentifikasi jenis populasi secara benar dan mengetahui apa tujuan yang akan dicapai oleh penelitian yang kita lakukan akan menyebabkan kita dapat menentukan ukuran sampel secara benar dan mewakili populasi. Dalam penelitian kuantitatif ukuran sampel dan keterwakilan sampel pada populasi merupakan inti dari inferensial statistik yang akan dilakukan sebagai alat analisa data. Pada bagian sebelumnya telah dibahas bagaimana melakukan analisa terhadap populasi sehingga dapat disimpulkan apakah populasi tersebut homogen atau tidak, pada bagian ini akan dibahas bagaimana menentukan jumlah sampel penelitian untuk berbagai jenis populasi penelitian dan bagaimana mengambil sampel dari populasi yang sesuai dengan keadaan populasi dan tujuan penelitian kita. Hal yang paling menentukan dari penentuan sampel penelitian yang tepat adalah pengetahuan akan populasi, pengetahuan

akan tujuan penelitian dan teknik pengambilan sampel dari populasi atau yang biasa disebut dengan teknik sampling. Jadi sampling berarti pengambilan sampel dan teknik sampling berarti cara mengambil sampel penelitian.

Sebelum membahas bermacam-macam teknik sampling terlebih dahulu akan kita bahas cara menentukan jumlah sampel sesuai dengan karakteristik populasi. Disamping karakteristik yang dimiliki populasi harus terdapat juga pada sampel, jumlah sampel juga harus dapat mewakili populasi atau sebanding dengan banyaknya populasi. Dengan demikian maka jumlah sampel penelitian harus ditentukan dengan cara yang tepat. Banyak formula menentukan jumlah sampel penelitian, untuk itu memilih formula yang tepat sesuai dengan keadaan populasi penelitian kita adalah suatu keharusan. Untuk memilih rumus penentuan jumlah sampel yang harus diperhatikan adalah keadaan populasi penelitian, informasi yang akan diambil dari populasi atau variabel penelitian,

1. Teknik Sampling

Teknik sampling merupakan teknik pengambilan sampel, yaitu cara bagaimana kita mengambil sampel dari populasi penelitian. Dalam Penelitian, secara umum terdapat dua teknik pengambilan sampel. *Pertama* pengambilan sampel secara random (*probability*), *kedua* pengambilan sampel tidak random (*non probability*). Pengambilan sampel secara random dilakukan dengan cara mengambil sampel dari populasi secara acak atau random, ini berarti semua anggota populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk terambil sebagai sampel penelitian. Dengan kesempatan sama yang dimiliki oleh masing-masing anggota populasi untuk terpilih sebagai sampel penelitian berarti kita telah berupaya untuk memperkecil subjektifitas kita sebagai manusia ketika memilih sampel penelitian tersebut.

Sedangkan pada pengambilan sampel *tidak random*, pengambilan sampel dilakukan dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu sesuai dengan tujuan penelitian. Pada pengambilan sampel secara *tidak random* ini faktor penentu utama terpilihnya sampel secara baik (sampel yang baik adalah sampel yang dapat mewakili sifat-sifat populasi sehingga kesimpulan yang dilakukan terhadap sampel juga berlaku bagi populasi) adalah kemampuan menganalisa kondisi populasi yang dimiliki oleh peneliti.

a. Probability Sampling

Ada beberapa jenis teknik sampel random diantaranya adalah:

1). Simple Random Sampling

Dikatakan Simple (sederhana) karena pengambilan sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata dalam Populasi itu. Cara demikian dilakukan jika anggota Populasi dianggap homogen. Dalam suatu penelitian terkadang digunakan beberapa teknik pengambilan sampel. Sering kali simple random sampling ini digunakan bersamaan dengan teknik pengambilan sampel lainnya. Misalnya pada suatu populasi yang heterogen pertama populasi dibagi menjadi beberapa strata yang homogen. Kemudian pengambilan sampel pada strata yang homogen tersebut dilakukan dengan menggunakan simple random sampling, oleh karena itu walaupun pengambilan sampel dengan teknik simple random sampling ini merupakan teknik yang sederhana namun keberadaannya sangat sering digunakan dalam pengambilan sampel.

Penggunaan teknik pengambilan sampel simple random sampling sebagaimana di tunjukkan berikut ini. Misalkan saja kita mempunyai populasi penelitian yang homogen. Pengambilan sampel secara random/acak dapat dilakukan dengan bilangan

random, komputer maupun undian. Bila pengambilan dilakukan dengan undian, maka setiap anggota Populasi diberi nomor terlebih dahulu, sesuai dengan jumlah anggota Populasi.

Misalkan saja jumlah anggota Populasi = 100, maka setiap anggota diberi nomor 1-100. selanjutnya bila kesalahan 5 % maka jumlah sampelnya jika dicari dengan tabel krejcie didapat jumlah sampel sebesar 80. Untuk mengambil sampel dari populasi dengan cara random langkah yang bisa ditempuh adalah sebagai berikut:

(a) Pengambilan sampel dengan undian

- ☞ Sebelum mengambil sampel untuk setiap populasi maka masing-masing anggota populasi diberi kode dan dituliskan pada sebuah kertas kecil pembantu, penulisan ini biasanya berupa angka yaitu 001 sampai dengan 100. Kertas-kertas kecil yang berisi angka-angka populasi tersebut selanjutnya dimasukkan kedalam wadah dan diaduk untuk memastikan keacakan urutan angkanya.
- ☞ Selanjutnya angka-angka tersebut diambil secara acak, nomor sampel yang terambil dijadikan sampel penelitian dan pada setiap pengambilan nomor sampel yang sudah terpilih dimasukkan kembali kedalam wadah
- ☞ Jika ketika proses pengambilan terambil kembali nomor sampel yang telah diambil maka proses pengambilan diulang kembali. Demikian seterusnya sehingga jumlah sampel yang terambil mencapai 80.

(b). Pengambilan sampel dengan angka acak atau bilangan random.

Misalkan kita akan mengambil sampel pada contoh diatas dengan bilangan acak maka langkah yang dapat ditempuh adalah sebagai berikut:

- ☞ Pada contoh diatas karena jumlah sampel ratusan maka anggota-anggota tersebut diberi nomor masing-masing terdiri dari 3 angka dimulai dari 001 sampai 100 dan jika populasi berjumlah ribuan maka nomor masing-masing anggota terdiri dari 4 angka.
- ☞ Bagi angka acak tersebut menjadi 3 angka- 3 angka sesuai dengan banyak angka pada populasi dan secara acak kita pilih baris dan kolom pada daftar angka acak. Misal ketika kita membagi angka acak menjadi 3 angka, kita mendapatkan angka-angka yang telah dibagi tersebut sebagai berikut: 876 543 989 021 036 065 maka responden yang diambil sebagai sampel penelitian adalah responden nomor 021, nomor 036 dan nomor 065 pada populasi.
- ☞ Jika nomor yang telah didapat terpilih kembali maka nomor tersebut digantikan dengan nomor lain, dengan cara yang sama demikian seterusnya sehingga didapat angka acak sebanyak 80 buah sesuai dengan sampel kita.

2). Proportionate Stratified Random Sampling

Pada teknik ini penentuan jumlah sampel pada masing-masing strata dilakukan secara proporsional sesuai dengan proporsi strata tersebut terhadap populasi penelitian. Teknik ini digunakan bila mempunyai anggota/unsur yang tidak homogen dan bersifat strata secara proporsional. Teknik ini juga digunakan apabila strata menjadi perhatian khusus pada penelitian, seperti perbandingan hasil belajar siswa laki-laki dengan perempuan dimana kita ambil jenis kelamin sebagai strata penelitian. Namun walaupun perhatian khusus penelitian kita bukan pada strata tersebut teknik ini juga masih ampuh dan baik untuk dipergunakan. Kita bisa menggunakan teknik stratified random sampling ini hanya dengan maksud memperkecil kesalahan

pengambilan sampel, kita dapat membagi populasi dalam beberapa strata dan kemudian mengambil sampel dari strata tersebut sesuai dengan proporsinya dengan maksud agar pengambilan sampel dari populasi lebih baik. Kita membagi populasi menjadi beberapa strata dengan maksud untuk mengetahui keberagaman populasi. Kita mengambil sampel dengan teknik ini dengan maksud setiap ciri populasi ada terwakili pada sampel penelitian. Sebagai contoh dapat kita lihat pada tabel berikut:

Proportionate Stratified Random Sampling

No	Jenis Kelamin	Kelas			Jumlah
		I	II	III	
1	Laki-laki	40	51	44	135
2	Perempuan	50	54	51	155
	Jumlah	90	105	95	290

Mungkin saja jenis kelamin atau jenjang kelas tidak mempunyai pengaruh yang berarti pada fokus penelitian kita, namun untuk mendapatkan sampel yang benar-benar sesuai dengan keadaan populasi penelitian, membagi strata seperti diatas sangatlah baik. Dengan membagi populasi menjadi strata-strata diatas dan mengambil sampel sesuai dengan proporsinya berarti kita telah memberikan kesempatan untuk kelompok jenis kelamin laki-laki maupun perempuan terpilih sesuai dengan jumlah mereka, demikian juga dengan tingkatan kelas.

Suatu organisasi yang mempunyai pegawai dari latar belakang pendidikan, maka latar belakang pegawai itu berstrata, sehingga kita dapat mengelompokkan anggota populasi tersebut berdasarkan pada stratanya. Warwick dalam A. Muri yusuf (1997) mengatakan bahwa stratifikasi adalah proses membagi populasi

menjadi sub kelompok atau strata. Sampel berstrata memisahkan elemen atau unsur-unsur populasi menjadi kelompok yang tidak tumpang tindih. Setelah kita mengelompokkan populasi berdasarkan stratanya maka langkah berikutnya adalah kita menentukan proporsi masing-masing strata populasi setelah diketahui proporsi masing-masing strata berikutnya adalah menentukan jumlah sampel untuk masing-masing strata dengan cara mengalikan proporsi strata dengan jumlah sampel penelitian, tentu saja sebelumnya kita harus menentukan berapa jumlah sampel penelitian. Setelah kesemuanya kita lakukan terakhir kita mengambil sampel pada tiap-tiap strata dengan menggunakan teknik simple random sampling sebagaimana dijelaskan pada bagian pertama diatas.

$$\text{proporsi} = \frac{\text{jumlah anggota strata}}{\text{jumlah anggota populasi seluruhnya}}$$

3) Disproportionate Stratified random Sampling

Teknik ini digunakan untuk menentukan jumlah sampel, bila populasi berstrata tetapi kurang proporsional. Misalnya akan dilakukan penelitian dilingkungan pegawai dan dosen di IAIN SU Medan dengan klasifikasi sebagai berikut: 3 orang guru besar, 7 orang lulusan S3, 170 orang lulusan S2 dan 53 orang lulusan S1. Maka guru besar dan lulusan S3 diambil seluruhnya, karena kelompok ini terlalu kecil bila dibandingkan dengan kelompok S1 dan S2. Begitu juga jika kita melakukan penelitian di sekolah, apabila kita mengambil strata penelitian adalah agama dan di sekolah tersebut terdapat agama Islam, Keristen dan Budha. Misalkan jumlah siswa yang beragama Islam adalah 176 orang, jumlah siswa yang beragama Keristen adalah 145 orang sedangkan jumlah siswa yang beragama Budha 7 orang (biasanya agama Budha merupakan agama dengan jumlah yang

sangat kecil) maka kita dapat mengambil semua siswa yang beragama Budha tersebut sebagai sampel penelitian. Sedangkan pada agama Islam dan Keristen kita dapat mengambil sampelnya sesuai dengan proporsi pada masing-masingnya. Perbedaan teknik pengambilan sampel kedua dengan teknik pengambilan sampel ketiga terletak pada pertimbangan proporsi strata pada populasi dan tidak dipertimbangkannya proporsi strata karena jauhnya selisih antara jumlah suatu strata dengan strata lainnya.

4) Cluster Random Sampling atau daerah

Teknik sampling daerah digunakan untuk menentukan sampel bila objek yang akan diteliti atau sumber data yang luas, misalnya kita akan melakukan penelitian terhadap kondisi belajar siswa SMP di Indonesia atau di propinsi Sumatera utara atau di kota Medan. Untuk menentukan siswa SMP mana yang akan dijadikan sumber data, maka pengambilan sampelnya berdasarkan daerah populasi yang telah ditetapkan. Teknik sampling daerah ini sering dilakukan dengan melewati dua tahap. Tahap pertama menentukan sampel daerah dan tahap kedua menentukan orang-orang yang ada pada daerah itu. Menurut Mendenhal, Ott dan Scahaefer dalam A. Muri Yusuf (1997), cluster sampling merupakan *simple random sampling* dimana tiap-tiap unit dikumpulkan sebagai satu kumpulan atau cluster. Dalam hal ini kluster dapat diartikan sebagai kelompok atau kumpulan dimana unsur-unsur dalam satu kluster homogen sedangkan antara satu kluster dengan kluster lain terdapat perbedaan.

Pada penentuan sampel dengan menggunakan teknik cluster random sampling ini setelah kita menentukan kluster pada populasi maka alangkah berikutnya adalah mengambil sampel

dari masing-masing cluster dengan teknik simple random sampling.

b. Nonprobability Sampling

Nonprobability sampling adalah pengambilan sampel yang dilakukan tidak secara random atau acak. Pada Nonprobability sampling anggota populasi tidak memiliki kesempatan yang sama untuk terpilih. Ada beberapa teknik pengambilan sampel yang termasuk pada teknik nonprobability sampling ini, namun yang di bahas dalam buku ini hanyalah purposive sampling yang sering digunakan dalam penelitian pendidikan.

1. Purposive sampling

Purposive dapat diartikan sebagai maksud, tujuan atau kegunaan. Purposive sampling adalah menentukan pemilihan sampel dengan alasan tertentu, bisa dikarenakan alasan mudah mendapatkan data maupun dengan alasan lainnya. Namun pemilihan tersebut harus tetap mempertimbangkan secara rasional akan efek dari penentuan sampel tersebut.

2. Menentukan Ukuran Sampel

Jumlah anggota sampel sering disebut dengan ukuran sampel. Jumlah sampel yang 100 % mewakili Populasi adalah sama dengan Populasi. Jadi bila jumlah Populasi 100 orang dan hasil Penelitian itu akan diberlakukan untuk 100 orang tersebut tanpa ada kesalahan, maka jumlah sampel yang diambil sama dengan jumlah populasi tersebut. Apabila jumlah sampel mendekati Populasi, maka peluang kesalahan generalisasi akan semakin kecil dan sebaliknya semakin kecil jumlah sampel dan menjauhi Populasi, maka makin besar kesalahan Populasi.

Ada beberapa cara yang dapat ditempuh dalam menentukan jumlah sampel pada suatu penelitian, antara lain :

1) Dengan menggunakan tabel**a) Tabel krejcie**

Krejcie dalam melakukan perhitungan ukuran sampel krejcie berdasarkan atas kesalahan 5 %. Jadi sampel yang diperoleh itu mempunyai kepercayaan 95 % terhadap Populasi.

TABEL 2.3
Krejcie Untuk Menentukan Jumlah Sampel

Banyaknya Populasi (N) dan Ukurang Sampel (S)						
NO	N	S	N	S	N	S
1	10	10	220	140	1.200	291
2	15	14	230	144	1.300	297
3	20	19	240	148	1.400	302
4	25	24	250	152	1.500	306
5	30	28	260	155	1.600	310
6	35	32	270	159	1.700	313
7	40	36	280	162	1.800	317
8	45	40	290	165	1.900	320
9	50	44	300	169	2.000	322
10	55	48	320	175	2.200	327
11	60	52	340	181	2.400	331
12	65	56	360	186	2.600	335
13	70	59	380	191	2.800	338
14	75	63	400	196	3.000	341
15	80	66	420	201	3.500	346
16	85	70	440	205	4.000	351
17	90	73	460	210	4.500	354
18	95	76	480	214	5.000	357
19	100	80	500	217	6.000	361
20	110	86	550	226	7.000	364
21	120	92	600	234	8.000	367
22	130	97	650	242	9.000	368
23	140	103	700	248	10.000	370
24	150	108	750	254	15.000	375
25	160	113	800	260	20.000	377
26	170	118	850	265	30.000	379
27	180	123	900	269	40.000	380
28	190	127	950	274	50.000	381
29	200	132	1.000	278	75.000	382
30	210	136	1.100	285	100.000	384

Dari tabel diatas dapat diketahui bila populasi berjumlah 100 orang maka jumlah sampelnya adalah 80 orang, jika populasi berjumlah 850 orang maka sampel berjumlah 265 orang dan demikian juga untuk jumlah-jumlah populasi lainnya dapat ditentukan dengan melihat pada tabel tersebut.

Cara menentukan jumlah sampel sebagaimana dijelaskan diatas hanya berlaku jika populasi berdistribusi normal , untuk itu kita harus asumsikan bahwa populasi berdistribusi normal.

2) Dengan perhitungan

Tabel krejcie mempunyai keterbatasan yaitu hanya untuk populasi ≤ 100.000 dan hanya pada jumlah populasi tertentu saja. Jika ukuran sampel lebih dari 100.000 atau jumlah populasi tidak terdapat pada tabel, maka Peneliti tidak bisa melihat tabel lagi, oleh karena itu peneliti harus dapat menghitung sendiri. Ada beberapa rumus yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah sampel dalam suatu penelitian yaitu:

a. Rumus Tuckman

Rumus ini digunakan untuk menentukan sampel dari populasi yang berstrata, strata populasi lebih dari dua buah tetapi bukan strata berlapis (lihat kembali pada bagian populasi untuk mengetahui maksud dari strata berlapis). Disamping itu keadaan populasi pada masing-masing strata adalah homogen. Ada dua yang harus diperhatikan pada rumus ini, yaitu kesalahan sampling dan jumlah populasi pada masing-masing strata. Apabila jumlah populasi pada masing-masing strata diatas 100 orang maka kesalahan sampling dapat mengambil nilai $\geq 10\%$, apabila jumlah populasi pada masing-masing strata diatas 500 orang maka kesalahan sampling dapat diambil $\geq 5\%$. Apabila jumlah populasi pada masing-masing strata adalah

diatas 1000 orang maka kesalahan sampling dapat diambil $\geq 1\%$. Secara umum hubungan antara kesalahan sampling dengan besarnya populasi pada setiap strata adalah semakin kecil kesalahan sampling maka akan semakin besar jumlah populasi pada masing-masing strata.

$$n = \left(\frac{z}{e} \right)^2 pq \dots\dots\dots \text{Rumus 2. 1}$$

Keterangan:

n = Besarnya sampel

z = proporsi dibawah kurva normal pada taraf nyata tertentu

Nilai ini dapat

dilihat pada tabel kurva normal pada

e = sampling error atau galat sampling.

Sampling error atau galat sampling yaitu Persentase yang diinginkan dalam melakukan kesalahan sampling yang dapat dipilih bisa 1%, 5% ,10% atau berapa saja tergantung keinginan peneliti untuk menentukan kesalahan/kekeliruan dalam menentukan ukuran sampel tersebut. Nilai e akan menentukan besar-kecilnya sampel penelitian, nilai e yang semakin kecil maka akan semakin besar sampel yang dihasilkannya. Oleh karena nilai e akan menentukan besar kecilnya sampel maka ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan nilai e yaitu seberapa pentingnya generalisasi penelitian yang akan dilakukan, jika saja penelitian tersebut hendak dilakukan dengan tingkat generalisasi yang sangat tinggi maka pilihlah nilai e yang kecil. Homogenitas populasi penelitian, Semakin heterogen populasi penelitian maka akan semakin besar pula sampel penelitian. Jika kita mengambil nilai e yang besar itu sama dengan kita mengatakan bahwa populasi penelitian tersebut homogen hingga tidak diperlukan sampel penelitian yang besar dan tentu saja jika kita mengambil nilai e yang kecil maka kita mengatakan bahwa

populasi penelitian kita heterogen sehingga diperlukan sampel penelitian yang besar. Rencana analisis data hasil penelitian, masing-masing teknik statistik memerlukan banyak sampel yang berbeda-beda⁶.

p = Besarnya proporsi kelompok terhadap populasi
proporsi ini dapat diketahui dengan rumus

$$p = \frac{\text{Jumlah populasi pada setiap kelompok}}{\text{Jumlah populasi keseluruhan}}$$

* perhatikan kolom ketiga pada tabel 2.3

$$q = 1 - p$$

Contoh : Dilakukan penelitian terhadap siswa-siswa di beberapa Madrasah Ibtidaiyah dengan identifikasi populasi sebagai berikut:

Jumlah siswa di beberapa Madrasah

Madrasah ibtidaiyah	Jumlah siswa
Al-Wustho	242 orang
Al-Ikhlas	234 orang
Al-Amin	247 orang
Al-Huda	191 orang

⁶ Kesalahan sampling/sampling error/galat sampling adalah perbedaan nilai statistik dari sampel dengan nilai parameter pada populasi, jadi nilai e disini adalah persentase perbedaan nilai statistik dan nilai parameter tersebut oleh sebab itu semakin kecil perbedaan maka akan semakin kecil e maka akan semakin kecil pulalah selisih nilai sampel dengan nilai populasi. Untuk lebih memperjelas maksud dari sampling error, misalkan kita telah melakukan penelitian kemudian melakukan perhitungan (tentu saja hasil dari perhitungan disebut dengan statistik). Didapat nilai rata-rata sampel 45, jika saja kita mengambil persentase sampling error sebesar 10% maka kita akan mendapatkan rata-rata populasi $10\% \times 45 = 4,5$. Nilai 4,5 yang merupakan jarak nilai rata-rata sampel dengan rata-rata populasi tersebut dikatakan sebagai presisi. Kita dapat mengatakan bahwa jarak rata-rata populasi penelitian dengan rata-rata sampel adalah $\pm 4,5$ ini berarti jika kita mengambil tingkat kesalahan sampling sebesar 10% itu berarti kita akan mendapatkan penyimpangan nilai rata-rata populasi dengan rata-rata sampel adalah sebesar $\pm 10\%$. Hingga jika jarak antara nilai statistik dengan parameter adalah $\pm 4,5$ maka nilai rata-rata populasi dapat berada pada interval $45 - 4,5$ sampai dengan $45 + 4,5$ atau 40,5 s/d 49,5 yang merupakan selang kepercayaan untuk rata-rata populasi. Kesalahan sampling merupakan suatu keharusan dari pengambilan sampel yang dilakukan terhadap populasi. Oleh sebab itu kesalahan sampling ini akan mengakibatkan pada kesalahan generalisasi yang dilakukan terhadap populasi.

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa jumlah populasi dalam penelitian tersebut adalah 914 orang siswa.

Tabel 2.4
Penentuan Jumlah Sampel Untuk Masing-Masing Madrasah

Madrasah Ibtidaiyah	Jumlah siswa	Proporsi dalam populasi (p)	1 - p	Jumlah sampel	Pembulatan
Al-Wustho	242 orang	$\frac{242}{914} = 0,26$	0,74	73.9124	74 orang
Al-Ikhlas	234 orang	$\frac{234}{914} = 0,26$	0,74	73.9124	74 orang
Al-Amin	247 orang	$\frac{247}{914} = 0,27$	0,73	75.7179	76 orang
Al-Huda	191 orang	$\frac{191}{914} = 0,21$	0,7	80.6736	81 orang
Jumlah sampel yang diambil dalam penelitian adalah sebesar					308 orang

Maka jumlah sampel dalam penelitian tersebut adalah 308 orang. Sedangkan total persentase sampel dari populasi adalah $\frac{308}{914} \times 100\% = 33,3\%$.

b. Rumus Cochran

Rumus ini digunakan untuk populasi yang memiliki strata berlapis. Strata berlapis terjadi jika pada populasi mempunyai lebih dari satu strata.

$$no = \frac{t^2 \times p \times q}{d^2} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.2}$$

jika *no* yang diperoleh sama atau lebih besar dari 5% dari populasi, maka digunakan rumus koreksi sebagai berikut:

$$n = \frac{no}{1 + \frac{no - 1}{N}} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.3}$$

Keterangan :

t = keterwakilan populasi oleh sampel ditetapkan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$ dengan $z = 1,96$)

p = besarnya proporsi sub strata pertama

$q = 1 - p$, proporsi sub strata pertama

d = besarnya kekeliruan pengambilan sampel, yaitu 5%,10% atau lainnya

N = banyak populasi penelitian

n_0 = ukuran sampel tahap pertama (sebelum dikoreksi)

n = ukuran sampel setelah dikoreksi

Contoh: Dilakukan penelitian terhadap dosen dan pegawai di Fakultas Tarbiyah IAIN SU

Tabel 2.5
Penyebaran Populasi Berdasarkan Strata Jenjang Pendidikan, Golongan Kepangkatan, Dan Masa Kerja

No	Unit Kerja	Tingkat Pendidikan		Masa Kerja		Golongan		Jumlah
		S1	Pasca	≤15thn	>15thn	III	IV	
1	Jurusan K I	24	28	14	38	38	24	52
2	Jurusan PA I	19	28	14	33	25	22	47
3	Jurusan B A	18	24	14	28	29	13	42
4	Jurusan Tandris	28	18	16	30	35	11	46
Jumlah		89	98	58	129	117	70	187

✓ Perhitungan Proporsi Strata

a. Strata jenjang pendidikan, dengan proporsi

$$p_1 = \frac{89}{187} = 0,47$$

$$q_1 = 1 - 0,47 = 0,53$$

b. Strata golongan/pangkat, dengan proporsi

$$p_2 = \frac{58}{187} = 0,31$$

$$q_2 = 1 - 0,31 = 0,69$$

c. Strata masa kerja, dengan proporsi

$$p_3 = \frac{117}{187} = 0,62$$

$$q_3 = 1 - 0,62 = 0,38$$

Perhitungan sampel berdasarkan jenjang pendidikan :

$$n_0 = \frac{t^2 \times p \times q}{d^2}$$

$$n_0 = \frac{1,96^2 \times 0,47 \times 0,53}{0,01} = \frac{0,95}{0,01} = 95$$

Kemudian dikoreksi lagi dengan menggunakan rumus Koreksi Cochran :

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$

$$n = \frac{95}{1 + \frac{95 - 1}{187}} = \frac{95}{1,50} = 63,33 \quad \text{dibulatkan menjadi } 63$$

Perhitungan sampel berdasarkan golongan/pangkat :

$$n_0 = \frac{1,96^2 \times 0,31 \times 0,69}{0,01} = \frac{0,82}{0,01} = 82$$

$$n = \frac{82}{1 + \frac{82 - 1}{187}} = \frac{82}{1,43} = 57,34 \quad \text{dibulatkan menjadi } 57$$

3. Perhitungan sampel berdasarkan masa kerja :

$$n_0 = \frac{1,96^2 \times 0,62 \times 0,38}{0,01} = \frac{0,90}{0,01} = 90$$

$$n = \frac{90}{1 + \frac{90 - 1}{187}} = \frac{90}{1,47} = 61,22 \quad \text{dibulatkan menjadi } 61$$

Perhitungan di atas menghasilkan 3 buah sampel yang nilainya berbeda, untuk menentukan sampel pada penelitian ini maka diambil nilai sampel yang terbesar.

Tabel 2.6
Hasil Perhitungan Sampel

No	Strata	<i>p</i>	<i>q</i>	<i>d</i>	<i>n</i> ₀	<i>n</i>
1	Jenjang Pendidikan	0,47	0,53	0,10	95	63*
2	Golongan/Pangkat	0,31	0,69	0,10	82	57
3	Masa Kerja	0,62	0,38	0,10	90	61

Keterangan: * angka ukuran sampel yang terpilih

Dari tabel di atas ternyata angka tertinggi ada pada Strata jenjang pendidikan, yaitu: 63, maka angka inilah yang menjadi Sampel penelitian. Dengan demikian Sampel yang diambil adalah : $\frac{63}{187} \times 100\% = 33,68\%$ dibulatkan 34%.

c. Rumus Krejcie & Morgan

Rumus ini digunakan untuk populasi yang heterogen, yang hanya memiliki dua kategori seperti jenis kelamin, kelas atas dan kelas bawah atau yang lainnya. Rumus krejcie dan morgan adalah sebagai berikut;

$S = \{ X^2NP (1-P) \} : \{ d^2 (N-1) + X^2P (1-P) \}$ atau sebagai berikut

$$S = \frac{\{t^2 NP(1-P)\}}{\{d^2(N-1) + t^2 P(1-P)\}} \dots\dots\dots \textbf{Rumus 2.4}$$

Keterangan:

S = besarnya sampel yang diinginkan

X^2 = Nilai chi kuadrat dengan derajat kebebasan (dk) 1 pada tingkat kepercayaan yang diinginkan

N = Jumlah populasi

P = Proporsi populasi (maksimum sapel yang didapat apabila P= 50)

D = Derajat ketelitian yang diterima dalam proporsi

Contoh:

Dilakukan penelitian atas sejumlah anak jalanan yang ada di kota Medan, dengan jumlah anak jalanan semuanya yang terdata adalah 97 orang. Dengan menggunakan rumus diatas maka sampel pada penelitian ini :

$$\begin{aligned} S &= \{ X^2NP (1-P) \} : \{ d^2 (N-1) + X^2P (1-P) \} \\ &= 3,841 \times 97 \times 0,5 \times (1-0,5) : (0,05)^2 \times (97-1) + 3,841 \times 0,5 (1-0,5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= (3,841 \times 97 \times 0,25) : (0,0025 \times 96 + 3,841 \times 0,25) \\ &= 93,144 : (0,24 + 0,9602) \\ &= 93,144 : 1,2002 \\ &= 77,607 \end{aligned}$$

dari perhitungan diatas maka didapat jumlah sampel sebanyak 78 orang.

d. Rumus Tora Yamane atau Slovin

Apabila objek penelitian terdiri dari dua kategori seperti penelitian pada keberhasilan mahasiswa dalam mengikuti latihan tertentu maka kategori objek penelitian dapat dibedakan menjadi berhasil dan gagal. Atau seperti ketika kita hendak mengetahui pandangan masyarakat terhadap kebijakan pendidikan pemerintah maka objek penelitian dapat dibedakan menjadi setuju dan tidak setuju. Disamping itu populasi harus homogen atau tidak memiliki strata. Dengan demikian maka rumus ini sangat tepat jika digunakan untuk menentukan estimasi dengan menggunakan proporsi. Untuk populasi seperti hal tersebut diatas penentuan jumlah sampel dapat dilakukan dengan rumus Tora Yamane sebagai berikut

$$n = \frac{N}{N \cdot d^2 + 1} \text{ atau } n = \frac{N}{N \cdot e^2 + 1} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.5}$$

dimana: n = jumlah sampel yang dicari

N = populasi penelitian

d atau e = Presisi atau kesalahan sampling.

Presisi atau kesalahan sampling yang dapat ditentukan berapa saja. Sebagai catatan jika dipilih kesalahan sampling 1% populasinya minimal 10000 orang, jika dipilih 2% populasinya minimal 2500 orang dan jika dipilih kesalahan sampling 3% maka jumlah populasi

minimal adalah 1200 orang. Jika dipilih kesalahan sampling 4% maka populasinya minimal 625 orang. Sedangkan untuk persentase e 5% populasinya minimal 400 orang. Sedangkan untuk tingkat kesalahan sampling diatas 5% akan cocok untuk jumlah populasi berapa saja. Pembatasan ini dilakukan untuk membatasi perbandingan jumlah sampel yang terlalu besar terhadap populasi. Perbandingan jumlah sampel dengan populasi sedapat mungkin harus diperbesar oleh sebab itu ukuran maksimal suatu sampel yang ideal adalah berada dibawah nilai 50% dari jumlah populasi, walaupun untuk sampel yang kecil batas ini dapat diabaikan.

Karena keterbatasan penggunaan rumus ini maka rumus ini lebih sering digunakan pada populasi yang besar dengan tingkat kesalahan sampling yang lumayan besar. Rumus Slovin ini juga mempunyai kelemahan karena akan menghasilkan persentase jumlah sampel yang besar. Besarnya jumlah sampel yang didapat dengan menggunakan rumus Slovin ini dikarenakan asumsi populasi homogen yang mendasari penggunaan rumus tersebut.

Adapun contoh penggunaan rumus Slovin adalah sebagai berikut ; diketahui jumlah populasi adalah 142 orang maka jumlah sampel adalah:

$$n = \frac{N}{N \cdot e^2 + 1}$$

$$n = \frac{142}{142(0.1)^2 + 1}$$

$$\begin{aligned} n &= 58,67 \\ &= 59 \end{aligned}$$

Jumlah sampel yang dihasilkan adalah 59 orang atau

$$\frac{59}{142} \times 100\% = 41,5\% \text{ dari jumlah populasi. Dapat juga}$$

diketahui bahwa apabila kesalahan sampling 1% sedangkan jumlah sampel kurang dari 10000 akan menghasilkan jumlah populasi diatas 50% dari populasi. Begitu juga apabila kesalahan sampling diambil 2 % sedangkan jumlah populasi dibawah 2500 orang maka sampel penelitian yang didapat lebih dari 50% dari populasi.

Penentuan jumlah sampel penelitian yang mewakili populasi baik dari segi jumlah maupun dari segi keterwakilan sifat dan ciri-ciri populasi pada sampel penelitian merupakan hal yang pertama harus diperhatikan oleh seorang peneliti. Sampel yang kecil akan mengakibatkan sampel penelitian tidak dapat mewakili populasi atau akan mengakibatkan besarnya kesalahan penentuan sampel sedangkan jika sampel penelitian diambil terlalu besar juga dapat mengakibatkan besarnya kesalahan penentuan sampel, hal ini dikarenakan sampel tidak mewakili populasi secara proportional dan bisa juga terjadi kesalahan dalam melakukan analisa data penelitian disebabkan sampel yang terlalu besar. Karena permasalahan sampel ini adalah sangat sensitif dimana jika diambil sampel yang kecil akan terjadi kesalahan dan jika diambil besar akan terjadi juga kesalahan maka penentuan jumlah sampel yang tepat adalah yang sedang-sedang saja dengan mempertimbangkan kondisi populasi penelitian. Untuk lebih memperjelas bagaimana hubungan antara besar kecilnya sampel penelitian dengan kesalahan yang dilakukan dapat dilihat pada grafik dibawah ini.

3. Strategi penarikan sampel dalam penelitian pendidikan

Berikut ini merupakan saran-saran untuk pengambilan sampel dalam penelitian pendidikan, namun hal ini bukan merupakan suatu

aturan yang baku tetapi hanya sebuah pendekatan paham untuk memudahkan para peneliti pemula dalam menentukan sampel penelitiannya.

- 1) Tentukan secara jelas apa populasi penelitian kita yang akan kita gunakan untuk menggeneralisasikan hasil penelitian kita
- 2) Tentukan apakah populasi penelitian kita homogen atau heterogen sesuai dengan fokus penelitian. Jika populasi penelitian heterogen maka tentukan apa saja strata yang berkaitan dengan fokus penelitian kita tersebut. Jika diperlukan bagi populasi penelitian berdasarkan cluster-cluster tertentu.
- 3) Hitung jumlah sampel. Jika populasi homogen hitung jumlah sampel keseluruhan. Jika populasi heterogen hitung jumlah sampel keseluruhan kemudian jumlah sampel untuk masing-masing strata atau cluster.
- 4) Pada populasi homogen gunakan teknik simple random sampling untuk mengambil sampel dari populasi. Jika tidak kita dapat memilih teknik proportional stratified random sampling, jika tidak berikutnya kita dapat memilih nonproportional random sampling
- 5) Jika populasi dibagi berdasarkan cluster tertentu, gunakan kombinasi cluster sampling dan simple random sampling

BAB III

STATISTIK DESKRIPTIF

A. Pengertian Statistik Deskriptif

Statistik Deskriptif adalah Statistik yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Dalam statistik deskriptif tidak ada istilah pengujian hipotesis. Tugas utama dari statistik deskriptif adalah berusaha mengeksplorasi data, statistik deskriptif berusaha untuk memaparkan semua informasi yang memungkinkan mengenai data hasil penelitian kita.

B. Penyajian Data

Sebagai peneliti kita menginginkan data yang kita peroleh dapat memberikan informasi yang kita inginkan. Tidak saja kita yang menginginkan data kita memberikan informasi yang baik dan akurat tetapi orang yang membaca hasil penelitian kita juga dapat mengetahui keadaan variabel penelitian kita. Oleh sebab itu pemilihan statistik yang tepat sesuai dengan jenis data dan tujuan penelitian kita merupakan sesuatu yang harus dipertimbangkan. Prinsip dasar penyajian data adalah komunikatif dan lengkap, dalam arti yang disajikan dapat menarik perhatian pihak lain untuk membacanya dan mudah memahami isinya dan tentu saja pemilihan penyajian data harus sesuai dengan jenis data dan tujuan dari informasi yang akan diberikan. Ada beberapa cara penyajian data, yaitu :

1. Tabel

Tabel merupakan penyajian data yang paling banyak digunakan dalam penyusunan laporan penelitian. Disamping kesederhanaannya

tabel juga lebih efisien dan komunikatif. Tabel dapat digunakan untuk menyajikan semua jenis data nominal, ordinal, interval maupun ratio. Secara umum ada 3 macam jenis tabel antar lain yaitu: tabel biasa, tabel distribusi frekuensi dan tabel kontingensi. Setiap tabel memiliki judul tabel, judul setiap kolom, nilai data dalam setiap kolom dan sumber data dari mana data tersebut diperoleh. Nama tabel diletakkan dibagian atas tabel sedangkan sumber data diletakkan dibawah tabel.

a. Tabel biasa

Contoh Tabel data Nominal

Tabel 3.1

Keadaan Penduduk Menurut Jenis Kelamin

No	Jenis Kelamin	Jumlah Jiwa	Presentase
1	Laki-laki	928 jiwa	49.98
2	Perempuan	1012 jiwa	50.02
Jumlah		2010 jiwa	100 %

Sumber data : Kantor Kepala Desa Teluk Piaai Tahun 2009

Pada tabel tersebut judul kolomnya adalah : No, jenis kelamin, jumlah jiwa dan persentase. Judul tabel ditulis di tengah (di atas Tabel) dan dengan huruf besar.

Contoh Tabel Data Ordinal

Data ordinal ditunjukkan pada data yang berbentuk peringkat/rangking. Misalnya rangking kinerja yang paling baik yaitu no 1. berupa kondisi fisik tempat kerja. (kinerja yang berbentuk prosentase misalnya 61,9% adalah data rasio.

Tabel 3.2
Rangking Kualitas Kinerja

NO	URAIAN	KUALITAS KERJA (%)	RANGKING KINERJA
1	Kondisi fisik tempat	61,90	1
2	Alat-alat kerja	61,02	2
3	Ortal	58,72	3
4	Kemampuan Kerja	58,70	4
5	Peranan Kopri	58,42	5
6	Kepemimpinan	58,05	6
7	Performen Kerja	57,02	7
8	Manajemen Kepegawaian	54,61	8
9	Produktivitas Kerja	54,51	9
10	Motivasi Kerja	54,02	10
11	Diklat yang diperoleh	53,16	11
12	Kebutuhan individu	53,09	12
Rata-rata Kualitas kerja :		56,94	

Contoh Tabel Data Interval

Data interval adalah data yang jarak antara satu data dengan data lain adalah sama tetapi tidak mempunyai nilai nol mutlak (nol yang berarti tidak ada nilainya). Contoh dari tabel data interval adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3
Tingkat Kepuasan Kerja Guru

NO	ASPEK KEPUASAN KERJA	TINGKAT KEPUASAN
1	Gaji	57,58
2	Intensif	57,18
3	Transportasi	68,50
4	Perumahan	48,12
5	Hubungan Kerja	54,00

b. Tabel Distribusi Frekuensi**1) Tabel distribusi frekwensi data tunggal**

Tabel distribusi frekwensi data tunggal ini dibuat jika sampel penelitian tergolong kecil, tidak ada ketentuan umum dari jumlah sampel yang termasuk kecil tersebut tetapi biasanya digunakan bila jumlah sampel < 30 . Tabel distribusi frekwensi ini sangat sederhana karena hanya memiliki data dan frekwensi data. Contoh dari tabel distribusi frekwensi data tunggal adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4
Contoh Tabel Distribusi Frekwensi Data Tunggal

motivasi belajar siswa	
motivasi belajar	frekwensi
14	1
16	1
17	1
18	2
19	2
21	2
22	2
23	1
24	3
25	2
26	3
28	2
29	2
30	1
32	1
jumlah	26

2) Tabel distribusi frekwensi data kelompok

Tabel Distribusi Frekuensi data kelompok disusun bila jumlah data yang akan disajikan cukup banyak atau sampel penelitian merupakan sampel besar yaitu ≥ 30 , sehingga kalau disajikan dalam tabel biasa menjadi tidak efisien dan kurang komunikatif. Adapun maksud dari sampel besar $n \geq 30$ meliputi banyak data dan data tersebut juga memiliki nilai yang beragam atau bervariasi. Kita tidak

perlu melakukan pengelompokan data walaupun banyak sampel kita 50 orang, tetapi data tersebut hanya terdiri dari 6 jenis data saja seperti pada tabel dibawah ini.

Data	Frekuensi
60	8
65	8
70	9
75	8
80	8
85	9
Jumlah	50

Penggunaan tabel distribusi frekuensi kelompok ini akan mengakibatkan hasil perhitungan statistik yang dihasilkan akan berbeda sedikit dari hasil perhitungan dengan tidak pengelompokan. Hal ini disebabkan oleh beberapa masalah; *pertama* pada tabel distribusi kelompok kita akan menganggap bahwa data kita adalah nilai tengah dari interval, nilai tengah interval tersebutlah yang akan kita gunakan untuk melakukan perhitungan-perhitungan statistik seperti rata-rata, median, modus dan lainnya. Jika kita lihat pada tabel 3.5 dibawah pada baris no.1 kelas intervalnya adalah 30 – 39

maka nilai tengahnya adalah $\frac{30 + 39}{2} = 34,5$. Nilai tengah interval tersebut 34,5 merupakan nilai yang mewakili kelas interval pertama tersebut. Nilai tengah ini hanya tepat untuk mewakili interval apabila pada setiap titik data pada interval ada satu nilai nya, jika tidak demikian maka nilai tengah tersebut akan mengandung bias.

Kedua, penentuan banyaknya kelas interval yang tidak tepat dapat mengakibatkan sebaran data pada masing-masing kelas interval tidak merata atau jika jumlah kelas interval tersebut terlalu banyak akan mengakibatkan adanya kelas interval yang memiliki frekuensi nol. Demikian juga jika panjang kelas interval yang terlalu

pendek atau terlalu panjang akan mengakibatkan nilai tengah tidak mewakili kelas interval secara benar.

Tabel 3.5
Distribusi Frekuensi Nilai Pelajaran Statistik
Dari 63 Mahasiswa Fakultas Tarbiyah
Jurusan Tadris IAIN-SU

NO	KELAS INTERVAL	FREKUENSI
1	30 – 39	3
2	40 – 49	5
3	50 – 59	11
4	60 – 69	16
5	70 – 79	14
6	80 – 89	10
7	90 – 99	4
Jumlah		63

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam Tabel distribusi frekuensi

- 1) Tabel distribusi mempunyai sejumlah kelas. Pada contoh tersebut jumlah kelas intervalnya adalah 7 yaitu nomor 1 s/d 7.
- 2) Pada setiap kelas mempunyai kelas interval. Kelas interval tabel diatas yaitu 30 – 39, 40 – 49, 90 – 99. Setiap interval mempunyai tepi bawah dan tepi atas. Pada tabel diatas tepi bawah adalah 30, 40, 50....90 dan tepi atas adalah 39, 49,99. Kelas interval juga memiliki batas bawah dan batas atas untuk menghitung batas atas tambahkan tepi bawah dengan 0,5 dan untuk menghitung batas bawah kurangkan tepi bawah dengan 0,5. Jadi batas bawah tabel diatas adalah 29.5, 39.5,89.5 sedangkan batas atasnya adalah 39.5, 49.5,.....99,5. Pengetahuan mengenai batas kelas ini sangat diperlukan dalam perhitungan modus, median, kuartil, dan perhitungan normalitas dengan rumus chi kuadrat.

- 3) Setiap kelas interval mempunyai frekuensi (jumlah). Sebagai contoh pada kelas ke 4, yaitu mahasiswa yang mendapat nilai antara 60-69 frekuensinya (Jumlahnya = 16).
- 4) Tabel distribusi Frekuensi tersebut bila dibuat menjadi tabel biasa akan memerlukan 63 baris ($n = 63$) sungguh sangat rumit. Tetapi dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi, tabelnya terlihat menjadi lebih sederhana singkat dan mudah difahami.

c. Pedoman Membuat Tabel distribusi frekuensi

Jika data kita lebih tepat diinterpretasikan dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi kelompok maka langkah pertama yang perlu kita lakukan adalah menentukan kelas interval.

1. Menentukan banyak kelas

Dalam menentukan jumlah kelas interval terdapat dua pedoman yang dapat diikuti, yaitu :

☞ Ditentukan berdasarkan pengalaman.

Berdasarkan pengalaman, jumlah kelas interval yang digunakan dalam penyusunan tabel distribusi frekuensi berkisar antara 5 s/d 20 kelas. Makin banyak data, maka akan semakin banyak jumlah kelasnya. Jumlah kelas paling banyak adalah 20 kelas, karena jika lebih dari itu tabel menjadi lebih panjang.

☞ Ditentukan Dengan Rumus Sturges

Jumlah kelas interval dapat dihitung dengan rumus Sturges, yaitu

$$K = 1 + 3,3 \log n \dots\dots\dots \text{Rumus 3.1}$$

Keterangan:

K = Jumlah Kelas Interval

n = Jumlah Data observasi (jumlah sampel)

Log = Logaritma

Misal pada contoh di atas jumlah data 63, maka jumlah kelasnya adalah

$$K = 1 + 3,3 \times \text{Log } 63 = 1 + 3,3 \times 1,799 = 6,937$$

dibulatkan menjadi 7.

Perlu menjadi catatan, karena penentuan banyak kelas ini merupakan suatu perkiraan yang diharapkan tepat pada data maka penentuan banyak kelas dapat dilakukan dengan pilihan. Pada contoh diatas nilai $K = 6,937$ maka banyak kelas boleh dilakukan pilihan yaitu 6 atau 7, disini diperlukan pertimbangan rasional kita sebagai seorang peneliti untuk memilih mana yang tepat. Penggunaan aturan statistik yang fleksibel ini dikarenakan pada beberapa kasus data walaupun kita membulatkan hasil perhitungan banyak kelas dengan menggunakan aturan matematika yang benar namun tetap saja ketika kita membuat tabel distribusi frekuensinya data tersebut berlebih atau tidak semua data ikut masuk dalam tabel distribusi frekuensi. Dengan memandang fleksibel jumlah kelas ataupun panjang interval maka kesalahan tersebut akan dapat dihindari. Kita dapat melihat kasus berikut ini untuk menambah pemahaman. Diberikan data hasil penelitian variabel persepsi siswa SMA Al-Azhar terhadap penggunaan media komputer sebagai berikut:

53	49	66	42	46	50	44	44	49	58	51	45
39	64	62	55	53	36	34	34	54	67	58	44
40	60	52	56	55	55	44	41	69	64	59	79
49	52	63	58	51	56	59	43	34	52	49	43
43	55	59	53	38	44	51	31	47	43	54	41
62	59	36	40	48	69	46	51	62	49	58	55
52	68	56	42	46	55	40	48	54	34	74	52
49	56	60	38	56	42	50	49	64	45	38	
58	52	56	33	65	31	52	46	58	42	59	
46	68	58	53	65	48	47	48	77	60	43	

Range = data tertinggi – data terendah

$$= 79 - 31$$

$$= 48$$

Banyak kelas = $1 + 3,3 \log n$

$$= 1 + 3,3 \log 117$$

= 7,8 banyak kelas dapat dipilih 7 atau 8, dipilih 8

$$\text{panjang kelas} = \frac{\text{range}}{\text{banyak kelas}}$$

$$= \frac{48}{8}$$

= 6 panjang kelas, maka panjang kelas adalah 6

Tabel: 3.6

Distribusi Kelompok Variabel Persepsi Siswa

No	Nilai	f
1	31 – 36	9
2	37 - 42	13
3	43 – 48	23
4	49 – 54	27
5	55 – 60	27
6	61 – 66	10
7	67 – 72	5
8	73 – 78	3
Jumlah		117

Jika kita perhatikan tabel diatas pada interval kelas ke 8, intervalnya adalah 73 – 78 sedangkan data terbesar adalah 79. Ini berarti ada data yang tidak ikut termasuk pada tabel distribusi frekuensi, oleh sebab itu penentuan banyak kelas dan panjang interval kelas yang fleksibel menjadi suatu keharusan. Pada kasus data diatas walaupun menurut hasil perhitungan dengan rumus Sturges didapat banyak data 7,8 dan ini jika kita lakukan pembulatan (karena memang banyak kelas dan panjang kelas tidak boleh dalam bilangan desimal) dengan aturan pembulatan yang baku akan didapat panjang kelas 8 (7,8 dibulatkan menjadi 8. Tetapi jika kita menggunakan banyak kelas 7 dan mengambil

panjang kelas juga $7 \frac{48}{7} = 6,9$ kita boleh memilih panjang kelas 6 atau 7 dan kita memilih panjang kelas adalah 7) maka kesemua data tersebut akan masuk dapat dalam tabel distribusi frekuensi kita. Hasil perubahan pada tabel distribusi frekuensinya dengan banyak kelas 7 dan panjang kelas 7 sebagai berikut:

No	Nilai
1	31 – 37
2	38 – 44
3	45 – 51
4	52 – 58
5	59 – 65
6	66 – 72
7	73 – 79

2. Menentukan rentang data atau Range

Rentang data ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

Range = data terbesar – data terkecil

3. Menentukan panjang kelas

Panjang kelas ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut ini:

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Range}}{\text{Banyak kelas}}$$

4. Membuat tabel distribusi frekuensinya

Contoh Menyusun Tabel Distribusi frekuensi

Data berikut ini merupakan sebagian kecil data hasil Penelitian prestasi 63 mahasiswa disalah satu Universitas di Sumatera Utara. Dari hasil penelitian tersebut didapat data sebagai berikut:

153 114 170 118 162 133 153 109 146 133 130 132 108
 131 172 132 132 153 151 115 130 155 157 143 144 138
 141 152 125 143 142 154 143 139 124 141 140 152 163
 157 142 164 120 140 164 158 125 167 138 152 151 126
 153 163 136 118 137 159 135 165 149 149 145

1) Menghitung Jumlah Kelas interval

$$K = 1 + 3,3 \log 63 = 1 + 3,3 \times 1,799 = 6,937$$

Jumlah kelas interval dapat 6 atau bisa juga 7.

dapat dibulatkan menjadi 7. sehingga jumlah kelas intervalnya sebanyak 7 kelas. Kita juga dapat mengambil jumlah kelas 6. Penentuan jumlah kelas 6 atau 7 dilakukan dengan alasan yang rasional dengan melihat kecenderungan dari hasil perhitungan dan banyak data.

2) Menghitung Rentang Data atau range

Range didapat dengan mengurangkan data terbesar dikurangi data yang terkecil. Data terbesar 172 dan terkecil 108, sehingga

$$\text{Rentang} = 172 - 108 = 64$$

$$3) \text{ Menghitung Panjang Kelas} = \frac{\text{Range}}{\text{Banyak kelas}}$$

$$= \frac{64}{7}$$

$$= 9.142 \text{ dibulatkan menjadi } 10$$

dapat juga diambil panjang kelas 9.

4) Menyusun Interval Kelas

Menyusun Interval kelas dilakukan dengan cara mengelompokkan data-data sesuai dengan petunjuk yang sebelumnya melalui sebaran data yang ada. Yang perlu diperhatikan dalam penyusunan tabel distribusi frekuensi ini adalah menempatkan data terendah pada kelas pertama, batas bawah kelas pertama harus lebih kecil dari data terendah yang ada. Sebagai contoh: data terendah pada sebaran data adalah 108, maka batas bawah dari kelompok kelas pertama adalah angka yang lebih kecil dari 108 atau 108 itu sendiri, sedangkan penetapan besarnya angka pertama yang dikehendaki tidak ada aturan tertentu namun biasanya selisih antara data terendah dengan angka yang dikehendaki sebagai batas bawah kelas

pertama tidak boleh melebihi besarnya panjang kelas yang ditetapkan .

Pada contoh diatas data terendah kita adalah 108 dengan panjang kelas 9, ini berarti kita dapat menuliskan pada kelas interval pertama 108 atau 107 atau 106 atau 105 atau 104 atau 103 atau 102 atau 101 atau 100 tetapi kita tidak boleh menuliskan 99 pada tepi bawah kelas interval pertama ini, karena jika kita menjadikan 99 sebagai tepi bawah kelas interval pertama data terkecil kita tidak akan masuk pada kelas interval tersebut. Walaupun kita bebas memilih tepi bawah pada kelas interval pertama namun pemilihan tersebut harus dilakukan secara logis dengan mempertimbangkan sebaran data pada masing-masing kelas interval. Pada contoh ini kita mengambil tepi bawah pada kelas interval pertama 105.

Tabel 3.7
Penyusunan Tabel Distribusi Frekuensi

No Kelas	Kelas Interval	Frekuensi (f)
1	105 - 114	3
2	115 - 124	5
3	125 - 134	11
4	135 - 144	16
5	145 - 154	14
6	155 - 164	10
7	165 - 174	4
Jumlah		63

d. Tabel Distribusi frekuensi dan Persentasi Kumulatif

Tabel ini merupakan pengembangan dari tabel distribusi frekuensi. Distribusi frekuensi kumulatif adalah tabel yang menunjukkan jumlah observasi yang menyatakan " Kurang dari " digunakan tepi bawah dari kelas interval ke2.

Frekuensi komulatif adalah merupakan penjumlahan frekuensi dari setiap kelas interval, sehingga jumlah frekuensi terakhir jumlahnya sama dengan jumlah sampel penelitian. Persentasi kumulatif adalah penjumlahan persentasi setiap kelas interval, sehingga jumlah persentasi terakhir bernilai 100 %.

Persentasi kumulatif ini sering juga disebut dengan frekuensi relatif. Fungsi dari tabel distribusi frekuensi kumulatif ini digunakan untuk membuat diagram *ogif*. Berdasarkan tabel sebelumnya maka diperoleh tabel frekuensi dan persentasi komulatif sebagai berikut:

Tabel 3.8
Distribusi Frekuensi Dan Persentasi Kumulatif Kurang Dari

Kurang Dari	Frekuensi	Persentasi (%)	Frekuensi Kumulatif	Persentasi Kumulatif (%)
Kurang dari 115	3	4,8	3	4,8
Kurang dari 125	5	7,9	8	12,7
Kurang dari 135	11	17,5	19	30,2
Kurang dari 145	16	25,4	35	55,6
Kurang dari 155	14	22,2	49	77,8
Kurang dari 165	10	15,9	59	93,6
Kurang dari 175	4	6,3	63	100,0
JUMLAH	63	100,0 %		

Ada 2 hal yang perlu diperhatikan :

- ☞ Frekuensi Kumulatif setiap nilai adalah jumlah nilai kelas dengan nilai kelas dibawahnya. Demikian pula halnya dengan persentasi komulatif Misalnya kurang dari 135 pada frekuensi komulatif adalah $3 + 5 + 11 = 19$ dan untuk persentasi komulatif adalah $4,7619 + 7,9365 + 17,4603 = 30,1587$
- ☞ Pernyataan " kurang dari " untuk yang terakhir adalah nilai batas atas kelas interval terakhir ditambah dengan 1. misalnya batas atas untuk kelas interval terakhir adalah 174. setelah ditambah 1 menjadi 175. oleh karena itu kalimat terakhir adalah, kurang dari 175.

c. Tabel Kontingensi

Tabel kontingensi digunakan khusus untuk data yang terletak antara baris dan kolom berjenis variabel kategori. Tabel kontingensi ini sangat erat rhubungannya dengan pengujian hipotesis dengan menggunakan rumus chi kuadrat. Pembuatan tabel kontingensi ini dapat dibagi menjadi 2 bagian yaitu:

1. Tabel kontingensi 2×2

Jika data dari hasil penelitian berbentuk 2 kategori seperti baik dan buruk, sehat dan sakit atau rajin dan malas maka penyajian data tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan tabel kontingensi 2×2

contoh:

Jika diketahui ada dua kelompok mahasiswa A dan B yang masing-masing berjumlah 70 orang dan diteliti tentang kerajinan mereka mengunjungi perpustakaan dan setelah diteliti ternyata terdapat 65 dari kelompok A yang rajin mengunjungi perpustakaan dan 34 dari kelompok B yang rajin mengunjungi perpustakaan. Dari hasil tersebut dapat dibuat tabel kontungensi sebagai berikut:

Tabel 3.9
Tabel Distribusi Frekwensi Kelompok Mahasiswa

	Rajin	Tidak rajin	Jumlah
Kelompok A	65	5	70
Kelompok B	34	36	70
Jumlah	99	41	140

Keterangan:

- Kelompok A yang rajin berjumlah 65 orang dan yang tidak rajin 5 orang
- Kelompok B yang rajin berjumlah 34 orang dan yang tidak rajin berjumlah 36 orang

2. Tabel kontingensi $B \times K$

Tabel kontingensi berbentuk $B \times K$ digunakan untuk memaparkan hasil penelitian yang terdiri dari beberapa kategori, seperti 3 kategori yaitu tinggi, sedang dan rendah atau 5 kategori seperti sangat tinggi, tinggi, sedang, kurang dan rendah berhubungan dengan kategori lain yang juga terdiri dari 3 kategori atau lebih. Penjelasan lebih lanjut tentang tabel kontingensi $B \times K$ akan dipaparkan pada bagian pengujian hipotesis asosiatif.

3. Grafik

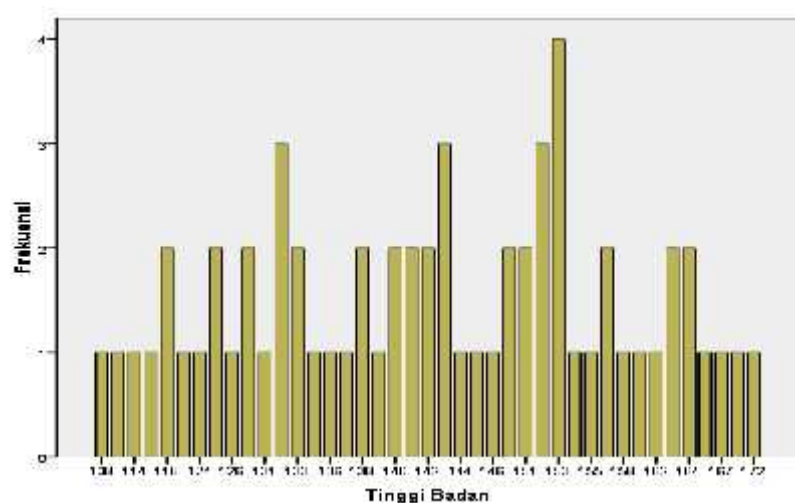
Selain dengan tabel, penyajian data yang cukup populer dan komunikatif adalah dengan grafik atau diagram. Pada umumnya terdapat dua macam grafik yaitu : grafik batang dan grafik Garis

Data berikut ini merupakan hasil penelitian dari tinggi badan (dalam Cm) siswa/i kelas 1 Madrasah Aliyah Laboraturium IAIN SU Medan

153	109	172	155	125	141	120	152	137
114	146	132	157	143	140	140	151	159
170	133	132	143	142	152	164	126	135
118	130	153	144	154	163	158	153	165
162	132	151	138	143	157	125	163	149
133	108	115	141	139	142	167	136	149
153	131	130	152	124	164	138	118	145

a. Diagram Batang

Ada beberapa jenis dari grafik batang diantaranya diagram batang dan histogram. *Pertama* kita akan membuat diagram batang dari data diatas. Kegunaan diagram batang adalah untuk menyajikan data yang bersifat kategorik atau data distribusi. Pada diagram batang, setiap batang menunjukkan data hasil penelitian sedangkan tinggi batang menunjukkan frekuensi dari data tersebut. Sehingga diagram batang dari data diatas adalah sebagai berikut:



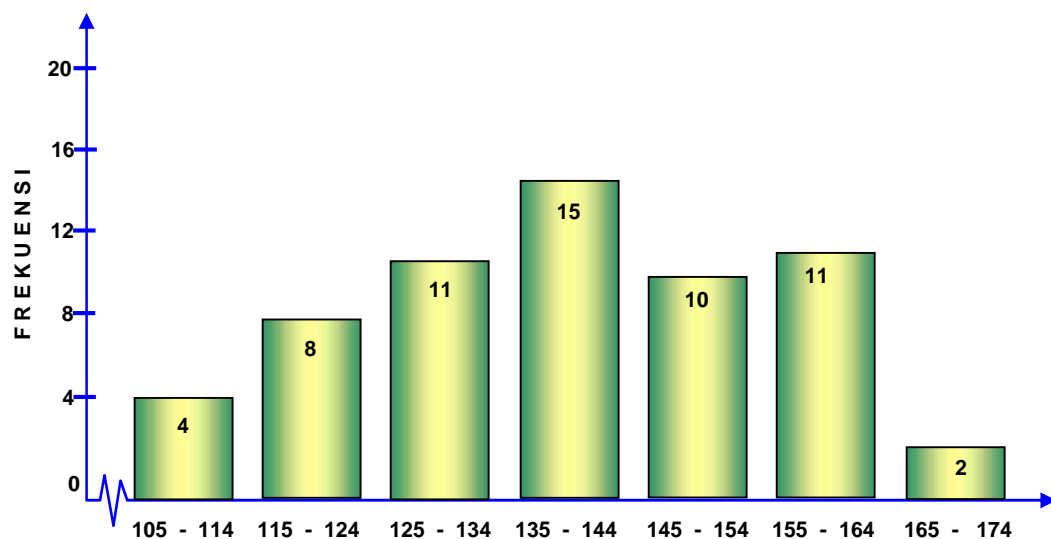
Gambar: 3.1 Diagram Batang

Dengan melihat pada diagram batang diatas kita dengan mudah mengetahui, data yang memiliki frekuensi terbesar adalah 153, ini berarti modus dari tinggi badan siswa diatas adalah 153 dengan frekuensi 4. Ada banyak data yang memiliki frekuensi 1 dan 2. Namun jika kita mengamati lebih lanjut pada diagram batang tersebut, ada informasi lain yang tidak dapat dijelaskan oleh diagram batang tersebut. Karena terlalu banyaknya data yang beragam maka kita telah kehilangan bentuk distribusi dari data tersebut, disamping itu kita juga karena banyaknya batang pada diagram batang tersebut membuat diagram batang tersebut menjadi sukar untuk memberikan informasi secara maksimal kepada kita.

Seperti pada pembahasan sebelumnya bahwa jika jumlah data lebih dari 30 dan data tersebut memiliki keberagaman adalah sebaiknya kita menggunakan tabel distribusi frekuensi kelompok. Seperti pada contoh tinggi badan siswa diatas jika kita hitung jumlah data melalui jumlah batang pada diagram batang tersebut, jumlah data yang beragam tersebut lebih dari 30 dengan demikian maka data diatas lebih tepat jika kita melakukan eksplorasinya dengan menggunakan tabel distribusi kelompok. Diagram batang lebih tepat jika kita melakukan tabulasi data dalam tabel distribusi frekuensi data tunggal namun jika kita melakukannya dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi data kelompok adalah biasa jika kita membuat grafik batangnya dengan histogram. Mengenai diagram batang untuk data tunggal dan histogram untuk data kelompok tidaklah harus selalu demikian, karena jika kita menyajikan data dalam bentuk data tunggal kita juga dapat membuat histogramnya. Demikian juga jika kita membuat data kita dalam bentuk tabel distribusi kelompok kita juga dapat membuat diagram batangnya. Pada contoh data tinggi siswa diatas jika kita membuat tabel distribusi kelompoknya kita juga dapat membuat diagram batangnya. Adapun cara menggambar diagram batang adalah:

- ☞ Membuat sumbu tegak (vertikal) dan sumbu mendatar (horizontal) yang berpotongan tegak lurus.
- ☞ Sumbu tegak dan sumbu mendatar tersebut dibagi menjadi beberapa bagian dengan skala nilai yang sama
- ☞ Apabila diagram dibentuk berdiri (tegak lurus) , maka sumbu mendatar digunakan untuk menyatakan atribut atau waktu sedangkan nilai data dituliskan pada sumbu tegak.
- ☞ Letak batang yang satu dengan yang lain harus terpisah dan serasi mengikuti tempat diagram yang ada.
- ☞ Batas dari setiap batang adalah tepi kelas (tepi atas dan tepi bawah dari setiap kelas).

Dari daftar distribusi frekuensi pada tabel 9, jika disajikan dalam bentuk diagram batang adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram batang Tinggi Badan Siswa Kelas 1 Madrasah Aliyah Laboratorium IAIN SU Tahun 2006

b. Histogram

Berikutnya dari grafik batang adalah histogram. Pada histogram visualisasi difokuskan pada luas batang (panjang x lebar). Namun kebanyakan penyajian data dengan diagram batang, lebar batang dibuat sama sedangkan yang bervariasi

adalah tingginya. Berdasarkan data tersebut dibentuk diagram batang dengan langkah-langkah sebagai berikut:

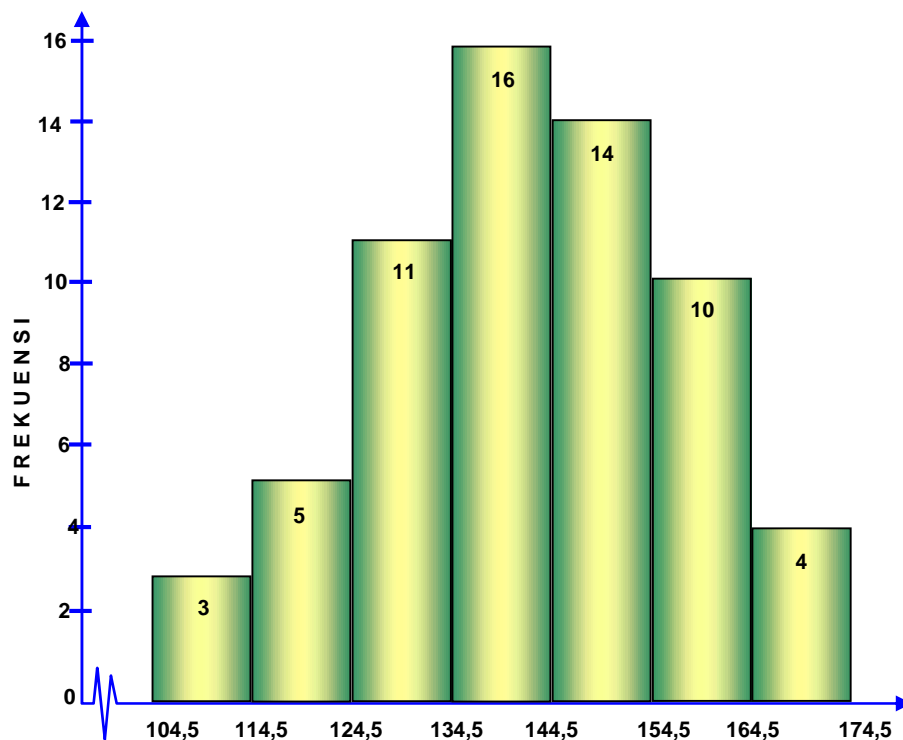
- ☞ Membuat tabel distribusi frekuensi data kelompok sebagaimana yang sudah dijelaskan pada bagian sebelumnya dalam pembuatan tabel.
- ☞ Menentukan batas bawah dan batas atas data pada masing-masing kelompok dengan cara mengurangi angka sebesar 0,5 disetiap bagian kiri data kelompok (tepi bawah) dan menjumlahkan angka sebesar 0,5 dikanan data kelompok (tepi atas) tersebut. Sebagaimana tabel berikut:

Tabel 3.10
Batas Bawah dan Batas Atas Data Kelompok

No Kelas	Kelas Interval	Frekuensi (f)
1	104,5 - 114,5	3
2	114,5 - 124,5	5
3	124,5 - 134,5	11
4	134,5 - 144,5	16
5	145,5 - 154,5	14
6	155,5 - 164,5	10
7	164,5 - 174,5	4
Jumlah		63

- ☞ Meletakkan tiap-tiap batang antara satu batang dengan batang lainnya dan sisi-sisi dari tiap batang yang berdekatan harus berimpit
- ☞ Meletakkan tiap-tiap data kelompok yang sudah dirancang pada poin 2 (data dalam bentuk batas bawah dan batas atas) pada sumbu mendatar, untuk menyatakan kelas interval dan sumbu tegak untuk menyatakan tiap-tiap frekuensi dari masing-masing data kelompok.

Histogram sebagaimana pembentukan dari langkah-langkah di atas dapat dilihat sebagaimana gambar di bawah ini.



Gambar 3.3. Histogram Frekuensi Tinggi Badan Siswa Kelas 1 Madrasah Aliyah Laboratorium IAIN SU Tahun 2006

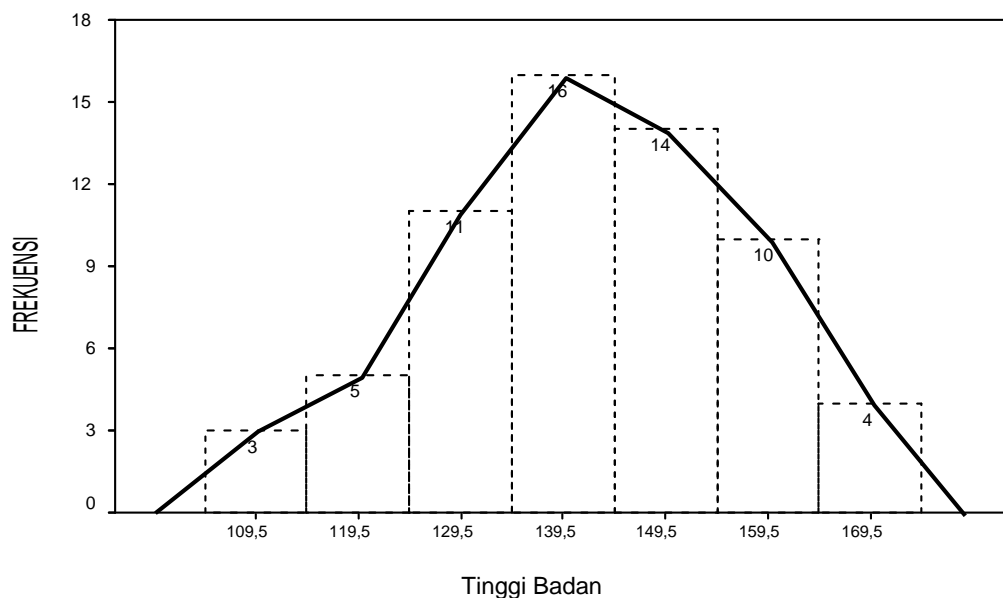
c. Grafik Garis

Ada beberapa grafik garis diantaranya adalah diagram garis yang digunakan untuk menunjukkan perubahan data dalam waktu yang berbeda atau perkembangan. Perkembangan tersebut bisa naik dan bisa turun. Hal ini akan nampak secara visual melalui garis dalam grafik. Grafik ini dalam dunia pendidikan digunakan untuk menunjukkan perkembangan siswa dalam kurun waktu tertentu, jumlah siswa yang masuk dan tamat pada suatu sekolah dalam kurun waktu tertentu. Kelulusan siswa dalam mengikuti ujian nasional dalam beberap tahun terakhir dan lainnya.

Poligon digunakan jika kita telah membuat histogram, jadi sebelum kita membuat poligon terlebih dahulu kita harus membuat histogramnya. Poligon merupakan bangun bersisi banyak yang tertutup yang menghubungkan antara titik tengah

histogram. Perlu diperhatikan dalam membuat grafik garis atau poligon adalah bagaimana menentukan letak masing-masing titik-titik sudut yang terbentuk melalui perpaduan antara titik tengah setiap kelas interval dengan jumlah frekuensi yang dimilikinya. Pada gambar tersebut kelas interval ditempatkan dibawah batang. Misalnya kelas pertama antara 104 - 115. maka nilai tengah adalah 109,5. dengan jumlah frekuensi sebesar 3 dan seterusnya, sehingga dalam pembuatan grafik garis (poligon) dapat dilakukan dengan menghubungkan titik-titik tersebut dengan garis.

Kemudian yang lebih penting lagi adalah ketepatan membuat skala pada garis vertikal yang akan mencerminkan keadaan jumlah hasil observasi. Untuk menutup poligon frekwensi tersebut kita memerlukan sebuah selang kelas tambahan yang ditambahkan pada kedua ujung sebaran grafik, masing-masing dengan frekuensi nol. Berdasarkan data pada tabel distribusi frekuensi diatas maka dapat dibentuk grafik garis seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3.4 Grafik Poligon Tinggi Badan Siswa Kelas 1 Madrasah Aliyah Laboraturium IAIN SU Tahun 2006

d. Diagram Lingkaran (Pie Chart)

Cara lain untuk menyajikan data hasil Penelitian adalah dengan diagram lingkaran atau pie chart. Diagram lingkaran digunakan untuk *membandingkan data dari berbagai kelompok*. Data yang disajikan adalah data tinggi badan 63 orang siswa pada contoh sebelumnya. Adalah lebih baik jika kita mengamati kembali tabel distribusi frekuensinya sebagai berikut

No Kelas	Kelas Interval	Frekuensi (f)
1	105 - 114	3
2	115 - 124	5
3	125 - 134	11
4	135 - 144	16
5	145 - 154	14
6	155 - 164	10
7	165 - 174	4
Jumlah		63

Dari tabel distribusi frekuensi diatas kita dapat mengetahui informasi sebagai berikut:

- sebanyak 3 orang Siswa memiliki tinggi badan antara 105 - 114
- sebanyak 5 orang Siswa memiliki tinggi badan antara 115 - 124
- sebanyak 11 orang Siswa memiliki tinggi badan antara 125 - 134
- sebanyak 16 orang Siswa memiliki tinggi badan antara 135 - 144
- sebanyak 14 orang Siswa memiliki tinggi badan antara 145 - 154
- sebanyak 10 orang Siswa memiliki tinggi badan antara 155 - 164
- sebanyak 4 orang Siswa memiliki tinggi badan antara 165 - 174

Cara membuat Diagram Lingkaran (**Pie Chart**) dapat dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- i. Buatlah sebuah lingkaran sesuai dengan keinginan.
- ii. Berdasarkan data di atas, maka lingkaran akan terbagi kedalam tujuh bagian, dimana luas tiap bagian dibentuk berdasarkan jumlah masing-masing data (banyaknya orang). Setiap bagian akan bertemu pada satu titik pusat lingkaran.
- iii. Luas tiap-tiap bagian dapat dilambangkan dengan skala persentase atau besar sudut yang dibentuk oleh dua buah titik

yang terdapat pada lingkaran terhadap titik pusatnya. Untuk kepentingan ini maka dapat ditentukan luas tiap-tiap bagian dengan cara sebagai berikut:

☞ Dengan skala persentase

Misal pada kelompok ketiga yaitu sebanyak 11 orang, maka luas lingkaran yang terbentuk adalah : $11/63 \times 100\%$ = 17,5%. Dengan cara yang sama maka diperoleh luas daerah masing-masing yakni:

- sebanyak 3 orang Siswa menempati 4,8 % luas lingkaran
- sebanyak 5 orang Siswa menempati 7,9 % luas lingkaran
- sebanyak 16 orang Siswa menempati 25,4 % luas lingkaran
- sebanyak 14 orang Siswa menempati 22,2 % luas lingkaran
- sebanyak 10 orang pegawai menempati 15, % luas lingkaran
- sebanyak 4 orang pegawai menempati 6,3 % luas lingkaran

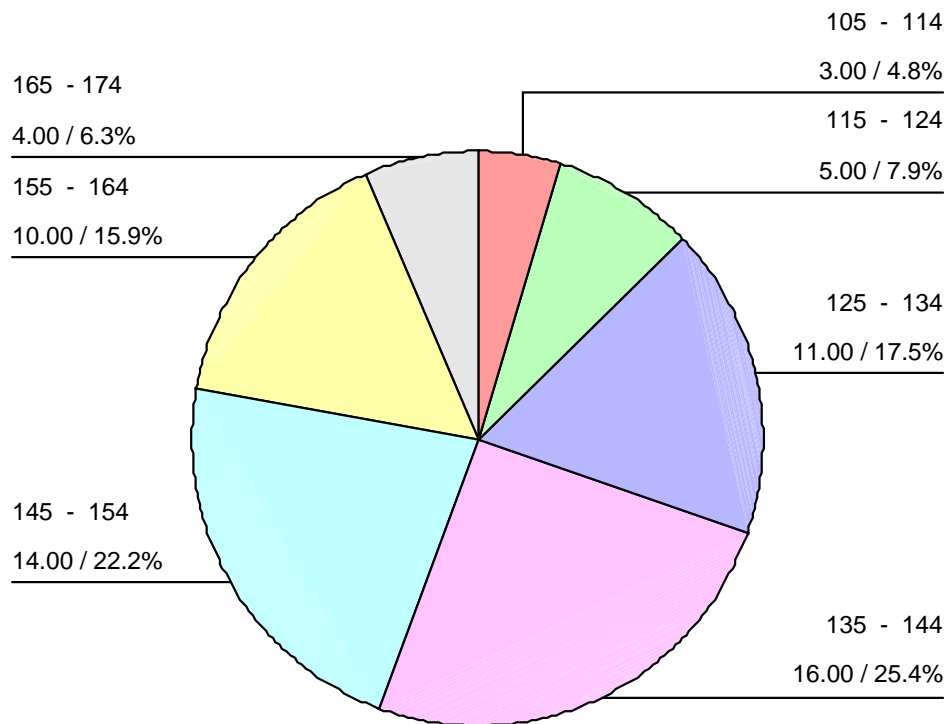
☞ Dengan Skala Ukuran derajat

Jika satu lingkaran adalah 360^0 maka pembagian luas masing-masing dapat dihitung dengan cara membagi setiap siswa pada masing-masing kelompok dengan jumlah seluruh siswa dikalikan dengan luas daerah satu lingkaran (360^0). Dengan demikian dapat dihitung luas daerah masing-masing kelompok berdasarkan satuan derajat sebagai berikut:

- Untuk 3 orang = $3/63 \times 360^0 = 17.14^0$
- Untuk 5 orang = $5/63 \times 360^0 = 28.57^0$
- Untuk 11 orang = $11/63 \times 360^0 = 62.85^0$
- Untuk 16 orang = $16/63 \times 360^0 = 91.42^0$
- Untuk 14 orang = $14/63 \times 360^0 = 80^0$
- Untuk 10 orang = $10/63 \times 360^0 = 57.14^0$
- Untuk 4 orang = $4/63 \times 360^0 = 22.85^0$

Setelah hasil-hasil ini diperoleh, maka kita dapat menggunakan alat bantu busur lingkaran untuk membedakan antara luas daerah yang satu dengan lainnya sesuai dengan

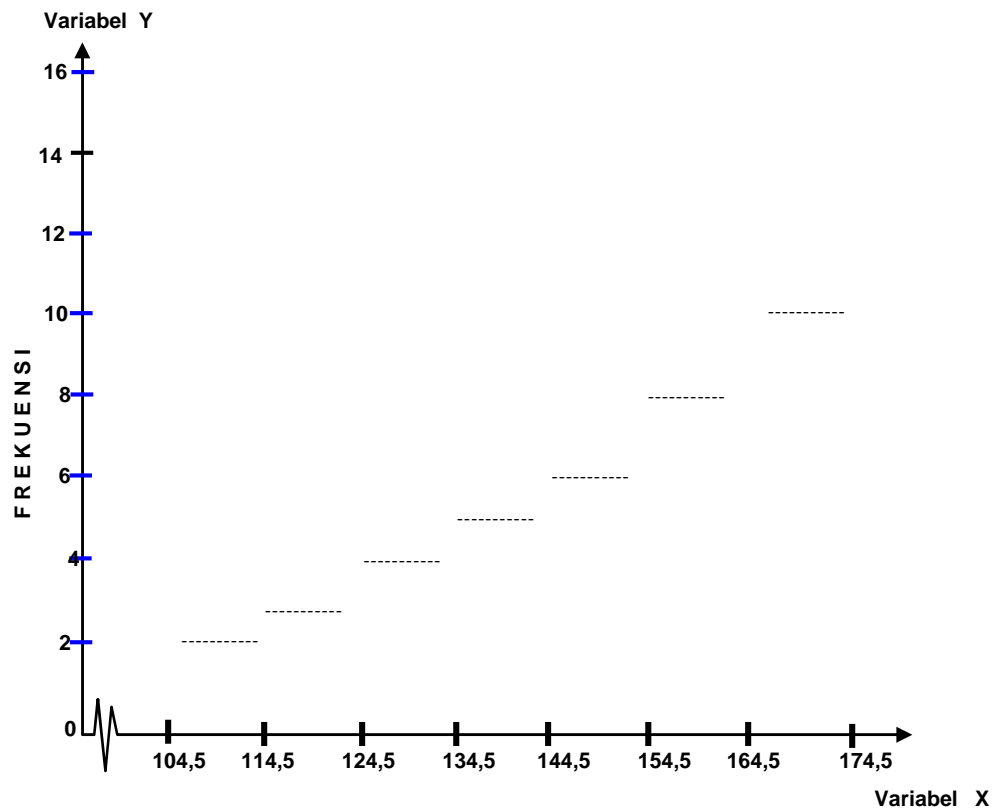
besar sudut yang terbentuk. Sebagaimana dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.5 Diagram Lingkaran (Pie Chart) Tinggi Badan Siswa Kelas 1 Madrasah Aliyah Laboraturium IAIN SU Tahun 2006

c. Diagram Pencar

Untuk kumpulan data yang terdiri dari dua variabel dengan nilai kuantitatif, diagramnya dapat dibuat dalam sumbu kordinat dengan variabel pertama pada sumbu kordinat Y dan variabel kedua pada sumbu kordinat X. Sedangkan gambarnya akan merupakan kumpulan titik-titik yang terpencar. Diagram pencar atau disebut juga diagram titik adalah diagram yang menunjukkan gugusan titik-titik setelah garis kordinat sebagai garis penghubung dihapus. Diagram ini biasanya digunakan untuk menggambarkan titik data korelasi atau regresi yang terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Adapun contoh diagram pencar yang menunjukkan hubungan antara variabel X dengan variabel Y adalah :



Gambar 3.6 Diagram Pencar

Diagram titik di atas merupakan contoh dari diagram titik yang menunjukkan hubungan linear positif antara dua variabel X dan Y. Pembahasan masalah diagram titik yang menunjukkan hubungan antar dua variabel ini akan diterangkan pada pembahasan regresi.

C. Pengukuran Gejala Pusat (central Tendency)

Beberapa teknik penjelasan kelompok yang telah diobservasi dengan data kuantitatif, selain dapat dijelaskan dengan menggunakan tabel dan gambar, dapat juga dijelaskan menggunakan teknik Statistik. Pengukuran gejala pemusatan data maksudnya adalah nilai yang menunjukkan bahwa disekitar nilai tersebutlah data kita akan mengumpul atau memusat. Statistik yang mengukur gejala pemusatan data terdiri dari : Mean (rata-rata hitung), median dan Modus.

1. Untuk Data Tunggal

a. Rata-rata Hitung (Mean)

Mean merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut. Mean merupakan nilai yang dapat mewakili sekelompok data. Agar mean dapat mewakili sekelompok data dengan baik syarat yang harus dimiliki data adalah; data tersebut tidak boleh memiliki nilai ekstrim baik diujung data ataupun diawal data. Maksud dari nilai ekstrim ini adalah nilai yang terlalu kecil atau nilai yang terlalu besar, karena jika nilai ini dimiliki data akan mempengaruhi mean sehingga mean tidak menggambarkan keberadaan data keseluruhannya.

Penggunaan rata-rata untuk sampel digunakan simbol \bar{X} (dibaca eks bar atau eks garis) sedangkan untuk populasi digunakan simbol μ (dibaca myu atau mu). Adapun rumus dari rata-rata hitung adalah sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.2}$$

Dimana :

\bar{X} = Mean (Rata-rata)

Simbol \bar{X} dibaca eks bar huruf besar jika mean yang dicari berasal dari data dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi data tunggal lainnya asal tidak data kelompok. Untuk mean data kelompok digunakan huruf kecil yaitu \bar{x}

= sigma (baca jumlah)

X_i = nilai X ke i sampai ke n

n = jumlah individu

Contoh :

Berikut ini merupakan nilai ulangan harian dari 8 orang siswa;

70, 90, 90, 60, 60, 90, 65, 75.

Rata-rata (mean) nilai ulangan harian 8 orang siswa tersebut adalah:

$$\bar{X} = \frac{70 + 90 + 90 + 60 + 60 + 90 + 65 + 75}{8} = 75$$

Sehingga rata-rata (mean) nilai ulangan harian dari 8 orang siswa tersebut adalah = 75.

b. Modus

Modus merupakan nilai yang paling sering muncul atau nilai yang mempunyai frekuensi terbanyak.

Contoh :

Hasil observasi terhadap umur pegawai di sekolah A adalah : 25, 45, 60, 66, 45, 45, 25, 23, 57, 45, 45, 51, 35. untuk mengetahui modus umur dari pegawai tersebut dapat digunakan tabel penolong perhitungan modus sebagai berikut :

Tabel 3.11
Umur Pegawai Di Sekolah A

Umur Pegawai	Jumlah
23	1
25	2
35	1
45	5
51	1
56	1
57	1
60	1
Jumlah	13

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa yang paling banyak muncul dari observasi adalah umur 45. Frekuensi terbesar ada pada umur pegawai 45 yaitu 5 orang, jadi modusnya adalah 45. Ini menunjukkan bahwa pegawai di sekolah A paling banyak berumur 45 tahun.

Dalam sebuah kelompok data observasi, mungkin modulus lebih dari satu. Dari 13 orang di atas misalnya terdapat 5 orang yang berumur 45 tahun, dan 5 orang berumur 20 tahun. Maka modulusnya adalah 45 dan 20 yang dikatakan dengan dwi modulus, jika terdapat tiga modulus dikatakan tri modulus dan jika modulus lebih dari tiga maka dikatakan dengan multi modulus atau banyak modulus. Dan bisa juga terjadi dalam suatu data tidak terdapat modulusnya, hal ini bisa terjadi dikarenakan apabila frekuensi setiap data adalah sama.

c. Median

Median (Me) adalah nilai tengah dari gugusan data yang telah diurutkan (disusun) dari data terkecil sampai data terbesar (ascending) atau sebaliknya dari data terbesar sampai data terkecil atau descending (data yang telah diurutkan dari terkecil sampai terbesar disebut dengan statistik jajaran). Median juga disebut sebagai kuartil ke 2. Untuk data tunggal ada dua rumus untuk mencari Median

1. Jika jumlah data ganjil

Untuk mencari median data tunggal suatu data yang jumlah datanya tunggal dapat digunakan rumus

$$\text{Median} = X_{\frac{n+1}{2}} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.3}$$

Keterangan : n = jumlah data

Contoh :

Jika diketahui data hasil penelitian sebagai berikut :
19, 35, 45, 45, 20, 20, 45, 56, 57, 60., 45, 45, 51. Sebelum kita mencari nilai median data diatas terlebih dahulu data tersebut diurutkan, dalam contoh ini data diurutkan dari terkecil sampai terbesar. 19, 20, 20, 35, 45, 45, 45, 45, 45, 51, 56, 57, 60.
Jumlah data diatas adalah 13 jadi n = 13

$$\text{Median} = X_{\frac{13+1}{2}} = X_7 = 45$$

median data di atas teletak pada data ke 7 yang bernilai 45.

2. Jika jumlah data genap

Jika jumlah data genap Median dapat kita cari dengan rumus:

$$\text{Median} = \frac{1}{2} \left(X_{\frac{n}{2}} + X_{\frac{n}{2}+1} \right) \quad \dots\dots\dots \text{Rumus 3.4}$$

Contoh :

Diberikan data sebagai berikut 19, 20, 20, 35, 45, 45, 47, 48, 50, 51, 56, 57, 60, 77. Jumlah dari data diatas adalah 14 jadi n = 14

$$\begin{aligned} \text{Median} &= \frac{1}{2} \left(X_{\frac{14}{2}} + X_{\frac{14}{2}+1} \right) \\ &= \frac{1}{2} (X_7 + X_{7+1}) \\ &= \frac{1}{2} (X_7 + X_8) \text{ dari data diatas kemudian masukkan} \\ &\quad \text{nilai data ke 7 dan data ke 8} \\ &= \frac{1}{2} (47 + 48) = 47,5. \text{ Jadi median dari data diatas} \\ &\quad \text{adalah 47,5} \end{aligned}$$

D. Ukuran penyimpangan data (ukuran dispersi data)

Ukuran penyimpangan adalah suatu ukuran yang menunjukkan tinggi rendahnya perbedaan data yang sebenarnya dari rata-ratanya. Secara matematis simpangan dapat ditulis dengan rumus $x = X - \bar{X}$, dimana x adalah simpangan , X nilai dari data dan \bar{X} adalah rata-rata (mean).

Ukuran penyimpangan atau dispersi yang akan dibicarakan disini adalah Varians, Koefisien varians, Simpangan rata-rata, Simpangan baku dan angka baku atau Z-Score.

1. Untuk Data Tunggal

a. Simpangan rata-rata

Simpangan rata-rata adalah nilai rata-rata dari nilai mutlak semua simpangan terhadap rata-rata (mean) kelompoknya. *Nilai mutlak* ialah semua nilai dianggap positif walaupun negatif. Rumus simpangan rata-rata untuk data tunggal adalah sebagai berikut :

$$SR = \frac{\sum |X - \bar{X}|}{n} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.5}$$

Keterangan:

SR = simpangan rata-rata

X = nilai masing-masing data yaitu $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$

\bar{X} = rata-rata (mean)

contoh :

Diberikan data suatu hasil penelitian sebagai berikut 19, 20, 20, 35, 45, 45, 47, 48, 50, 51, 56, 57, 60, 77. Carilah nilai dari simpangan rata-ratanya.

Jawab :

Langkah yang dapat ditempuh dalam mencari nilai simpangan rata-rata adalah sebagai berikut:

1. Mencari rata-rata (mean)

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\sum X}{n} \\ &= \frac{630}{14} = 45 \end{aligned}$$

2. membuat tabel pembantu simpangan sebagai berikut

Tabel 3.12

Tabel Pembantu Untuk Mencari Simpangan

Nilai (X)	Simpangan $x = X - \bar{x}$
19	26
20	25
20	25
35	15
45	0
45	0
47	2
48	3
50	5
51	6
56	11
57	12
60	15
77	32
Jumlah	177

3. mencari simpangan rata-rata dengan rumus

$$\begin{aligned}
 SR &= \frac{\sum |X - \bar{X}|}{n} \\
 &= \frac{177}{14} = 12,6 \text{ Jadi simpangan rata-rata dari data diatas} \\
 &\text{adalah 12,6.}
 \end{aligned}$$

b. Varians

Varians merupakan jumlah kuadrat semua deviasi nilai-nilai individual terhadap rata-rata kelompok. Akar varians disebut dengan standar deviasi atau simpangan baku. Varians populasi diberi simbol σ^2 (σ dibaca omega) dan standar deviasi populasi diberi simbol σ . sedangkan varians untuk sampel diberi simbol S^2 dan standar varians sampel diberi simbol S .

Rumus varians untuk data tunggal dibagi menjadi dua yaitu:

❖ Varians Untuk Populasi

Rumus varians ada tiga yaitu:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.6}$$

contoh :

Diberikan data hasil penelitian sebagai berikut 19, 20, 20, 35, 45, 45, 47, 48, 50, 51, 56, 57, 60, 77 carilah nilai varian populasinya

jawab :

Langkah-langkah yang dapat dilakukan menghitung varian populasi dari data diatas adalah:

1. Membuat tabel pembantu untuk mencari varians populasi sebagai berikut:

Tabel 3.13
Tabel Pembantu Untuk Mencari Varians

Nilai (X)	Rata-rata	Simpangan kuadrat $(X - \bar{X})^2$
19	45	676
20		625
20		625
35		225
45		0
45		0
47		4
48		9
50		25
51		36
56		121
57		144
60		225
77		1024
$\sum X = 177$	$\bar{X} = 45$	$\sum (X - \bar{X})^2 = 3738$

2. Menghitung varians populasi dengan rumus:

$$\begin{aligned}
 \sigma^2 &= \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{3738}{14} = 267
 \end{aligned}$$

❖ Varians Untuk Sampel

Rumus varians untuk sampel ada tiga yaitu sebagai berikut:

$$S^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.7a}$$

$$S^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.7b}$$

$$S^2 = \frac{n \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.7c}$$

Penggunaan ketiga rumus diatas akan memberikan hasil yang sama namun lebih dianjurkan untuk menggunakan rumus 3.16b dan c karena penggunaan rumus 3.16a akan menimbulkan galat (kesalahan) yang berasal dari pembulatan dari perhitungan rata-rata. Langkah yang dapat ditepuh dalam mencari varians sampel sama dengan langkah dalam mencari varians populasi. Dari perhitungan pada tabel perhitungan varians populasi diatas, jika kita mencari varians sampelnya maka didapat sebagai berikut:

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1} \\ &= \frac{3738}{14-1} = 287,5 \end{aligned} \quad \text{Sehingga varians sampel untuk data tersebut adalah 287,5}$$

c. Simpangan baku atau standard deviasi

Simpangan baku merupakan ukuran penyimpangan data yang paling banyak digunakan dalam deskripsi data hasil penelitian. Simpangan baku adalah akar kuadrat dari varians dan karena varians terbagi menjadi dua maka simpangan bakunya juga terbagi menjadi dua yaitu simpangan baku untuk populasi dan simpangan baku untuk sampel.

❖ **Simpangan baku untuk populasi**

Simpangan baku untuk populasi adalah akar kuadrat dari varians populasi. Adapun rumus simpangan baku untuk populasi adalah sebagai berikut :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}} \text{ atau } \sigma = \sqrt{\sigma^2} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.8}$$

Dari contoh sebelumnya didapat varians untuk populasi sebesar 267 maka simpangan baku populasinya adalah:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{267} = 16,34 \text{ Jadi didapat simpangan baku populasinya adalah 16,34}$$

❖ **Simpangan Baku Untuk Sampel**

Simpangan baku sampel adalah akar kuadrat dari varians sampel. Adapun rumus simpangan baku untuk sampel dapat diperoleh dari rumus 3.16a, 3.16b, 3.16c.

$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$ $S = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$ $S = \frac{n \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}$	$S = \sqrt{S^2}$ $S = \sqrt{S^2}$ $S = \sqrt{S^2}$	<p>.....Rumus 3.9</p>
--	--	------------------------------

Dari perhitungan sebelumnya didapat varians sampel sebesar 287,5 nilai ini dimasukkan kedalam rumus simpangan baku sampel sebagai berikut:

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{287,5} = 16,96. \text{ Maka didapat simpangan baku atau standard deviasi sampel dari data tersebut adalah sebesar 16,96.}$$

2. Untuk Data Kelompok

a. Rata-rata hitung (Mean)

Apabila data telah kita kelompokkan dalam daftar distribusi frekuensi, maka data tersebut akan berbaur sehingga keaslian data tersebut akan berbaur dengan data lain menurut kelasnya. Untuk menghitung rata-rata kelompok maka diambil titik tengah setiap kelasnya, yaitu jumlah dari ujung atas kelas dan ujung bawah kelas setiap interval dibagi dua. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari kemungkinan data yang ada disetiap interval mempunyai nilai yang lebih besar atau lebih kecil dari nilai titik tengahnya. Jika biasanya kita menyatakan data dengan simbol X (eks besar) maka untuk nilai tengah interval yang kita jadikan sebagai data tersebut kita simbolkan dengan x (eks kecil).

Untuk perhitungan rata-rata hitung data kelompok dapat digunakan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f} \quad \text{.....} \quad \text{Rumus 3.10}$$

keterangan:

\bar{x} = Mean

X_i = Titik tengah setiap interval

$\sum f_i x_i$ = Perkalian antara titik tengah setiap interval dengan frekwensi interval

$\sum f_i$ = Jumlah seluruh frekuensi atau n (banyak data)

contoh:

Pada tabel distribusi frekuensi tinggi badan siswa pada contoh sebelumnya dapat kita cari harga mean sebagai berikut:

Tabel 3.14
Tabel Distribusi Frekuensi Prestasi Pegawai

No Kelas	Kelas Interval	Frekuensi (f)	x	fx
1	105 - 114	3	109,5	328,5
2	115 - 124	5	119,5	597,5
3	125 - 134	11	129,5	1424,5
4	135 - 144	16	139,5	2232
5	145 - 154	14	149,5	2039
6	155 - 164	10	159,5	1595
7	165 - 174	4	169,5	678
Jumlah		63	976,5	8948,5

Maka didapat meannya adalah :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{8948,5}{63} \\ &= 142,04\end{aligned}$$

b. Modus (Mo)

Sekilas jika kita telah mengerti tentang modus untuk data tunggal maka dengan melihat pada tabel distribusi frekuensi kita bisa menebak terletak dimana modulusnya, namun dengan melihat pada tabel distribusi frekuensi kita hanya mengetahui letaknya saja sedang untuk nilai modulusnya dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$Mo = Bb + P \left(\frac{f_1}{f_1 + f_2} \right) \dots\dots\dots \textbf{Rumus 3.11}$$

keterangan :

Mo = Nilai Modus

BP = Batas bawah kelas yang mengandung nilai modus

P = Panjang kelas

f_1 = Selisih antara frekuensi modus dengan frekuensi sebelumnya

f_2 = Selisih antara frekuensi modus dengan frekuensi sesudahnya

Contoh :

Pada tabel distribusi frekuensi tinggi badan siswa diatas dapat kita cari nilai modusnya sebagai berikut :

Tabel 3.15
Tabel Pembantu Untuk Mencari Modus

No Kelas	Kelas Interval	Frekuensi (f)
1	105 - 114	3
2	115 - 124	5
3	125 - 134	11
4	135 - 144	16
5	145 - 154	14
6	155 - 164	10
7	165 - 174	4
Jumlah		63

Langkah-langkah dalam mencari modus adalah:

- ☞ Carilah nilai frekuensi yang terbesar. Pada tabel diatas frekuensi terbesar adalah 16 terletak pada nomor kelas ke 4 dengan interval 135 – 144. jadi frekuensi modusnya adalah 16.
- ☞ Carilah batas bawah kelas modus (Bb)
 $Bb = 135 - 0,5 = 134,5$
- ☞ Menghitung panjang kelas modus (P)
 $P = 144,5 - 134,5 = 10$
- ☞ Menghitung nilai f_1 , yaitu selisih antara frekuensi modus dengan frekuensi sebelumnya.
 $f_1 = 16 - 11 = 5$
- ☞ Menghitung nilai f_2 , yaitu selisih antara frekuensi modus dengan frekuensi sesudahnya.
 $f_2 = 16 - 14 = 2$

☞ Menghitung modus dengan rumus diatas

$$Mo = Bb + P \left(\frac{f_1}{f_1 + f_2} \right)$$

$$= 134,5 + 10 \left(\frac{5}{5 + 2} \right) = 141,64$$

c. Median (Me)

Rumus median untuk data kelompok adalah

$$Me = Bb + P \frac{\left(\frac{1}{2}n - F \right)}{f} \dots\dots\dots \textbf{Rumus 3.12}$$

keterangan :

Me = Nilai median

Bb = batas bawah kelas median

P = panjang kelas median

N = jumlah data

F = frekuensi kumulatif sebelum kelas median

f = frekuensi kelas median

Untuk data kelompok kita gunakan data pada distribusi frekuensi pada tabel 13 sebagaimana terdapat diatas

Tabel 3.16
Tabel Pembantu Untuk Mencari Median

No Kelas	Kelas Interval	Frekuensi (f)	F kumulatif
1	105 - 114	3	3
2	115 - 124	5	8
3	125 - 134	11	19
4	135 - 144	16	35 (kelas median)
5	145 - 154	14	49
6	155 - 164	10	59
7	165 - 174	4	63
Jumlah		63	63

Langkah-langkah untuk mencari Median data kelompok adalah sebagai berikut:

- ☞ Carilah nilai interval yang mengandung unsur median dengan rumus: $\frac{1}{2} \times n$ Pada tabel di atas $\frac{1}{2} \times 63 = 31,5$ maka mediannya terletak pada kelas ke 4 dengan interval 135 - 144
- ☞ Cari batas bawah kelas median (Bb)
 $Bb = 135 - 0,5 = 134,5$
- ☞ Hitung panjang kelas median
 $P = 144,5 - 134,5 = 10$
- ☞ Cari frekuensi kelas median (f) f = 16
- ☞ Tentukan frekuensi kumulatif sebelum kelas median (F)
 $F = 19$
- ☞ Hitung nilai median dengan rumus

$$Me = Bb + P \frac{\left(\frac{1}{2}n - F\right)}{f}$$

$$= 134,5 + 10 \frac{\left(\frac{1}{2}63 - 19\right)}{16} = 142,3125$$

Sehingga nilai median (Me) = 142,3125

d. Kuartil (K)

Cara mencari kuartil sama seperti mencari median, karena median mencari nilai yang membagi data menjadi 2 bagian yang sama sedangkan kuartil mencari nilai yang membagi data menjadi 4 bagian yang sama. Untuk mencari kuartil data kelompok digunakan rumus:

$$K_1 = Bb + p \left(\frac{\frac{1 \times n}{4} - F}{f} \right); K_2 = b + p \left(\frac{\frac{2 \times n}{4} - F}{f} \right); K_3 = b + p \left(\frac{\frac{3 \times n}{4} - F}{f} \right) \dots \text{Rumus 3.13}$$

Contoh :

Carilah kuartil data kelompok dari data hasil penelitian pada tabel 18 sebagai berikut:

Tabel 3. 17
Tabel Pembantu Untuk Mencari Kuartil

No Kelas	Kelas Interval	Frekuensi (f)	F kumulatif
1	105 - 114	3	3
2	115 - 124	5	8
3	125 - 134	11	19 (kelas kuartil ke 1)
4	135 - 144	16	35 (kelas kuartil ke2)
5	145 - 154	14	49 (kelas kuartil ke 3)
6	155 - 164	10	59
7	165 - 174	4	63
Jumlah		63	63

Langkah-langkah mencari kuartil:

☞ cari kelas interval yang mengandung K_1 , K_2 dan K_3

$K_1 = \frac{1}{4} \times n = \frac{1}{4} \times 63 = 15,75$ berarti K_1 terletak pada urutan data ke 15,75 yaitu pada no kelas ke 3 dengan interval 125 - 134

$K_2 = \frac{1}{2} \times n = \frac{1}{2} \times 63 = 31,5$ berarti K_2 teletak pada urutan data ke 31,5 yaitu pada no kelas ke 4 dengan interval 135 - 144

$K_3 = \frac{3}{4} \times n = \frac{3}{4} \times 63 = 47,2$ berarti K_3 teletak pada urutan data ke 47,2 yaitu pada no kelas ke 5 dengan interval 145 - 154

☞ cari batas bawah kelas kuartil (Bb)

$$Bb_{K1} = 125 - 0,5 = 124,5$$

$$Bb_{K2} = 135 - 0,5 = 134,5$$

$$Bb_{K3} = 145 - 0,5 = 144,5$$

☞ Hitung panjang kelas kuartil yaitu batas atas kurang batas bawah, karena panjang kelas sama untuk semua kelas maka cukup hanya mencarinya satu kali saja

$$P = 154,5 - 144,5 = 10$$

☞ Cari banyak frekuensi kelas kuartil (f)

$$f_{k1} = 11$$

$$f_{k2} = 16$$

$$f_{k3} = 14$$

- ☞ Cari jumlah frekuensi kumulatif sebelum kelas masing-masing kuartil

$$F_{K1} = 8$$

$$F_{K2} = 19$$

$$F_{K3} = 35$$

- ☞ Hitung kuartil dengan rumus:

$$K_1 = Bb + p \left(\frac{\frac{1 \times n}{4} - F}{f} \right) = 124,5 + 10 \left(\frac{\frac{1 \times 63}{4} - 8}{11} \right) = 131,55$$

$$K_2 = b + p \left(\frac{\frac{2 \times n}{4} - F}{f} \right) = 134,5 + 10 \left(\frac{\frac{2 \times 63}{4} - 19}{16} \right) = 142,31$$

$$K_3 = b + p \left(\frac{\frac{3 \times n}{4} - F}{f} \right) = 144,5 + 10 \left(\frac{\frac{3 \times 63}{4} - 35}{14} \right) = 153,25$$

Dari perhitungan diatas didapat nilai-nilai untuk masing-masing kuartil sebagai berikut:

$$K_1 = 131,55$$

$$K_2 = 142,31$$

$$\text{dan } K_3 = 153,25$$

e. Varians

1. Varians Untuk Populasi

Jika data telah kita kelompokkan dalam daftar distribusi frekuensi maka variannnya dapat kita cari dengan rumus:

$$\sigma^2 = \frac{\sum fx^2 - \frac{(\sum fx)^2}{\sum f}}{\sum f} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.14}$$

contoh:

Diberikan data dari hasil penelitian terhadap siswa-siswi SMA yayasan APIPSU Medan sebagai berikut:

Tabel 3.18

Tabel Pembantu Untuk Mencari Varians Data Kelompok

Nilai	xi	f	x ²	fx	fx ²
78 - 81	79,5	1	6320,25	79,5	6320,25
82 - 85	83,5	4	6972,25	334	27889
86 - 89	87,5	13	7656,25	1137,5	99531,25
90 - 93	91,5	5	8372,25	457,5	41861,25
94 - 97	95,5	2	9120,25	191	18240,5
98 - 101	99,5	1	9900,25	99,5	9900,25
Jumlah		26		2299	203742,5

Hitunglah varians populasi

Jawab:

Langkah yang dapat ditempuh dalam mencari varians populasi dari sekelompok data hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Jika data yang diberikan masih merupakan data mentah maka buatlah tabel distribusi frekuensi nya sebagaimana diatas
2. Menghitung varians dengan rumus

$$s^2 = \frac{\sum fx^2 - \frac{(\sum fx)^2}{\sum f}}{\sum f}$$

$$= \frac{203742,5 - \frac{(2299)^2}{26}}{26} = 17,61$$

Maka varians populasi dari data penelitian tersebut sebesar 17,61

2. Varians sampel

Untuk mencari varian sampel dari suatu data yang berbentuk distribusi frekuensi dapat digunakan rumus berikut:

$$s^2 = \frac{n(\sum fx^2) - (\sum fx)^2}{n(n-1)} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.15a}$$

$$s^2 = \frac{\sum fX^2 - \frac{(\sum fX)^2}{\sum f}}{\sum f - 1} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.15b}$$

Contoh :

Untuk tabel distribusi frekuensi sebagaimana diberikan diatas hitunglah varians sampelnya:

Jawab:

Untuk mencari varians sampel, langkah yang dapat ditempuh adalah sama seperti mencari varians populasi yaitu sebagai berikut:

1. Buat tabel distribusi frekuensi sebagaimana dicontohkan diatas
2. Hitung varians sampel dengan rumus. Penggunaan kedua rumus diatas akan menghasilkan nilai yang sama. Untuk itu kita boleh memilih salah satu rumus diatas. Pada contoh ini digunakan rumus 3.18a

$$\begin{aligned} s^2 &= \frac{n(\sum fx^2) - (\sum fx)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{26(203742,5) - (2299)^2}{26(26-1)} = 18,3 \end{aligned}$$

Jadi varians sampel untuk data distribusi frekwensi pada tabel 3.16 adalah 18,3

E. Simpangan baku (Standard deviasi)

1. Simpangan baku populasi

Telah dijelaskan bahwa simpangan baku adalah akar kuadrat dari varians, maka simpangan baku populasi adalah akar kuadrat dari varians populasi. Adapun rumus untuk mencari simpangan baku populasi adalah sebagai berikut:

$$s = \sqrt{\frac{\sum fx^2 - \frac{(\sum fx)^2}{\sum f}}{\sum f}} \text{ atau } s = \sqrt{s^2} \dots\dots\dots \text{ Rumus 3.16}$$

contoh:

Untuk tabel distribusi frekuensi pada tabel 3.16 di atas carilah simpangan baku populasinya.

Jawab:

Langkah yang dapat kita lakukan untuk menghitung simpangan baku populasi adalah sebagai berikut:

- ☞ Jika varians populasinya telah diketahui maka kita dapat langsung mengakar kuadratkan varians populasi tersebut
- ☞ Jika varians nya belum diketahui maka kita harus mencari simpangan bakunya dengan rumus diatas. Dalam hal ini karena varians populasinya telah diketahui pada perhitungan diatas maka simpangan bakunya dapat dicari dengan mengakarkan varians populasi tersebut, sebagai berikut:

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{17,61} = 4,2 \text{ Jadi simpangan baku populasi dari data pada tabel distribusi frekuensi di atas adalah 4,2}$$

2. Simpangan baku sampel

Simpangan baku sampel adalah akar kuadrat dari varians sampel. Untuk menghitung simpangan baku sampel dapat digunakan rumus sebagai berikut

$$s = \sqrt{\frac{n(\sum fx^2) - (\sum fx)^2}{n(n-1)}} \text{ atau } s = \sqrt{s^2} \dots\dots\dots \text{ Rumus 3.17a}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum fx^2 - \frac{(\sum fx)^2}{\sum f}}{\sum f - 1}} \text{ atau } s = \sqrt{s^2} \dots\dots\dots \text{ Rumus 3.17b}$$

contoh:

Untuk tabel distribusi frekuensi pada tabel 3.16 carilah simpangan baku sampelnya.

Jawab:

Langkah yang dapat kita lakukan untuk menghitung simpangan baku sampel adalah sebagai berikut:

- ☞ Jika varians sampelnya telah diketahui maka kita dapat langsung mengakar kuadratkan varians sampel tersebut
- ☞ Jika varians sampelnya belum diketahui maka kita harus mencari simpangan bakunya dengan rumus diatas. Dalam hal ini karena varians sampelnya telah diketahui pada perhitungan sebelumnya maka simpangan bakunya dapat langsung dicari dengan mengakarkan varians sampel tersebut, sebagai berikut:

$S = \sqrt{18,3} = 4,28$ Sehingga simpangan baku sampel dari data pada tabel distribusi frekuensi diatas adalah 4,8

3. Koefisien varians (KV)

Koefisien varians adalah perbandingan antara simpangan baku dengan nilai rata-rata yang dinyatakan dengan persen (%). Manfaat dari koefisien varians adalah untuk mengamati variasi data atau sebaran data dari rata-ratanya. Maksudnya adalah semakin kecil koefisien variansnya maka data semakin seragam (homogen) sebaliknya semakin besar koefisien variannya maka data semakin heterogen.

Rumus untuk menghitung koefisien varians adalah sebagai berikut :

$$KV = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots \textbf{Rumus 3.18}$$

Keterangan :

KV = Koefisien Varians S = Standard Deviasi

\bar{x} = Rata-rata (mean)

contoh :

untuk data kelompok pada tabel 3.16 carilah koefisien variannya

jawab:

Langkah yang dapat ditempuh dalam mencari koefisien varians adalah sebagai berikut:

- ☞ Buat tabel penolong untuk mencari varians seperti pada tabel 3.16
- ☞ Cari varians dan simpangan bakunya
- ☞ Dalam koefisien varians, varians dan simpangan baku yang digunakan adalah varians dan simpangan baku sampel jadi rumus yang digunakan untuk mencari varians dan simpangan baku adalah rumus varians sampel dan simpangan baku sampel
- ☞ Hitung rata-rata (mean)
- ☞ Hitung koefisien varians dengan rumus. $KV = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\%$
- ☞ Karena simpangan baku untuk tabel 3.16 telah diketahui maka kita dapat menghitung koefisien variansnya langsung dengan terlebih dahulu menghitung rata-ratanya

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} \\ &= \frac{22299}{26} \\ &= 88,4 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan sebelumnya diketahui bahwa nilai

S = 4,28 dan \bar{x} = 88,4

$$\begin{aligned}
 KV &= \frac{S}{\bar{x}} \times 100\% \\
 &= \frac{4,28}{88,4} \times 100\% \\
 &= 4,84\%
 \end{aligned}$$

F. Angka Baku (Z-score)

Angka baku atau Z_{score} atau skor baku adalah bilangan yang menunjukkan tingkat penyimpangan data dari mean dalam satuan standard deviasi atau seberapa jauh suatu nilai tersebut menyimpang dari rata-rata dengan satuan simpangan baku (s). Manfaat dari angka baku adalah untuk mengamati perubahan yaitu nilai kenaikan dan nilai penurunan variabel atau suatu gejala yang ada dari meannya dan untuk menaikkan (mengubah) data ordinal menjadi data interval dengan jalan mengubah skor mentah menjadi skor baku. Artinya semakin kecil scor bakunya maka semakin kecil juga perubahan variabel tersebut dari nilai meannya sebaliknya semakin besar angka bakunya maka semakin besar juga perubahan angka baku dari nilai rata-ratanya. Selain itu angka baku juga digunakan untuk mencari normalitas data dengan rumus Lilliefors.

Rumus angka baku adalah sebagai berikut:

$$Z_{score} = \frac{X - \bar{x}}{S} \dots\dots\dots \text{Rumus 3.19}$$

keterangan:

X =nilai masing-masing data

\bar{x} = rata-rata (mean)

S = simpangan baku

Untuk lebih memperjelas pemahaman anda mengenai angka baku ini diberikan contoh kasus seperti berikut. Anda tentu sering mendapatkan nilai yang berbeda untuk masing-masing mata kuliah. Misalnya saja anda mendapatkan nilai dari beberapa matakuliah sebagai berikut

Bahasa Inggris	: Nilai 90	$\bar{x} = 85$	$S = 6$
Bahasa Arab	: Nilai 100	$\bar{x} = 85$	$S = 6$
Statistika	: Nilai 85	$\bar{x} = 70$	$S = 5$

Sekilas kita bisa melihat bahwa anda memperoleh nilai yang paling baik pada mata kuliah bahasa arab dan paling rendah pada matakuliah statistik. Benarkah demikian ?. mari kita buktikan asumsi kita diatas dengan mencari nilai baku dari setiap data tersebut.

$$Z_{\text{bahasa Inggris}} = \frac{90 - 85}{6} = 0,83$$

$$Z_{\text{bahasa Arab}} = \frac{100 - 85}{6} = 2,5$$

$$Z_{\text{statistik}} = \frac{85 - 70}{5} = 3$$

Berdasarkan perhitungan nilai Z_{score} untuk masing-masing nilai mata kuliah diatas ternyata nilai Z_{score} terbesar adalah pada mata kuliah statistik, untuk itu maka kesimpulan anda mempunyai prestasi yang tinggi pada mata kuliah bahasa Arab adalah salah karena terbukti nilai Z_{score} statistik lebih tinggi dari pada nilai Z_{score} bahasa arab.

Langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam mencari nilai Z_{score} adalah sebagai berikut:

1. Cari nilai standar deviasi yaitu standard deviasi sampel
2. Hitung rata-rata (mean)
3. Hitung nilai Z_{score}

BAB IV

KONSEP DASAR PENGUJIAN HIPOTESIS

A. Statistik dan Penelitian

Istilah hipotesis berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu “*Hupo*” (sementara) dan “*thesis*” (pernyataan atau teori). Karena hipotesis merupakan pernyataan sementara yang masih lemah kebenarannya maka hipotesis perlu diuji kebenarannya. Karlinger dan Tuckman mengartikan hipotesis adalah sebagai dugaan terhadap hubungan antara dua variabel atau lebih, sedangkan Sudjana dalam *Methoda statistika* mengartikan hipotesis adalah asumsi atau dugaan mengenai suatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal itu yang sering dituntut untuk melakukan pengecekannya. Dengan demikian maka dapat kita katakan bahwa hipotesis adalah jawaban atau dugaan sementara yang harus diuji lagi kebenarannya.

Dalam statistik, hipotesis dapat diartikan sebagai pernyataan statistik tentang parameter populasi. Statistik adalah ukuran-ukuran yang dikenakan pada sampel (\bar{x} = rata-rata; s = simpangan baku; s^2 = varians; r = koefisien korelasi), dan parameter adalah ukuran-ukuran yang dikenakan pada populasi (μ = rata-rata, σ = simpangan baku, σ^2 = varians; ρ = koefisien korelasi). Dengan kata lain, hipotesis adalah taksiran terhadap parameter populasi, melalui data sampel. Penelitian yang didasarkan pada data populasi, atau sampling total, atau sensus tidak melakukan pengujian hipotesis statistik. Penelitian yang demikian dari sudut pandang statistik adalah penelitian deskriptif.

Terdapatlah perbedaan mendasar pengertian hipotesis menurut statistik dan penelitian. *Dalam penelitian*, hipotesis diartikan sebagai jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Rumusan masalah tersebut bisa berupa pernyataan tentang hubungan dua variabel atau lebih, perbandingan (komparasi), atau

variabel mandiri (deskripsi). Disini terdapat perbedaan lagi antara deskriptif dalam penelitian dan dalam statistik. Seperti telah dikemukakan **deskriptif dalam statistik** adalah penelitian yang didasarkan pada populasi (tidak ada sampel), sedangkan **deskriptif dalam penelitian** menunjukkan tingkat eksplansi yaitu menanyakan tentang variabel mandiri atau tunggal (tidak dihubungkan dan dibandingkan). Contoh: seberapa tinggi disiplin belajar siswa SMA Negeri 20 Medan, dan lain-lain. Dengan demikian, penelitian yang didasarkan data populasipun dapat dirumuskan hipotesis dan mengujinya. Pengujian bisa dipakai statistik deskriptif atau tanpa statistik.

Dalam statistik dan penelitian terdapat dua macam hipotesis, yaitu hipotesis nol dan alternatif. Pada statistik hipotesis nol diartikan sebagai tidak adanya perbedaan antara parameter dengan statistik, atau tidak adanya perbedaan antara **ukuran populasi dan ukuran sampel**. Dalam penelitian Hipotesis nol juga menyatakan “tidak ada”, tetapi bukan tidak adanya perbedaan antara populasi dan data sampel, tetapi bisa berbentuk tidak ada hubungan antara satu variabel dengan variabel lain, tidak adanya perbedaan antara satu variabel atau lebih pada populasi/sampel yang berbeda, dan tidak adanya perbedaan antara yang diharapkan dengan kenyataan pada satu variabel atau lebih untuk populasi atau sampel yang sama.

Hipotesis penelitian adalah **hipotesis kerja** (hipotesis alternatif H_a atau H_1) yaitu hipotesis yang dirumuskan untuk menjawab permasalahan dengan menggunakan teori-teori yang ada hubungannya (relevan) dengan masalah penelitian dan belum berdasarkan fakta serta dukungan data yang nyata di lapangan. **Hipotesis alternatif ini dirumuskan dalam bentuk kalimat positif.**

Secara statistik hipotesis diartikan sebagai pernyataan mengenai keadaan populasi (parameter) yang akan diuji kebenarannya berdasarkan data yang diperoleh dari sampel penelitian (statistik). Dengan demikian *dalam perhitungan statistik*

yang diuji adalah *Hipotesis Nol* (H_0). Jadi hipotesis nol adalah pernyataan tidak adanya hubungan, pengaruh atau perbedaan antara parameter dan statistik. **Hipotesis Nol dinyatakan dalam kalimat negatif.**

Kita membuat hipotesis menjadi dua (hipotesis nol dan hipotesis alternatif atau H_0 dan H_1 atau H_0 dan H_a) itu hanya dilakukan apabila kita akan melakukan pengujian hipotesis dengan statistik, apabila kita tidak melakukan pengujian dengan statistik tidaklah perlu bagi kita untuk membuat hipotesis nol dan alternatif, jadi hanya hipotesis penelitian saja yang diberikan. Oleh sebab itu penulisan hipotesis menjadi dua yaitu H_0 dan H_a pada bab II skripsi tidaklah tepat, karena pada bab II tersebut hipotesis masih merupakan jawaban sementara dari permasalahan dan bukan menunjukkan pada cara apa yang akan digunakan untuk pembuktian hipotesis tersebut. Penulisan hipotesis menjadi H_0 dan H_a atau H_0 dan H_1 hanya dilakukan ketika kita akan menguji dengan statistik, jadi hipotesis yang berbentuk H_0 dan H_a atau H_0 dan H_1 dituliskan pada bab III ketika kita akan menentukan dengan apa hipotesis tersebut akan diuji.

B. Tiga Bentuk Rumusan Hipotesis

Menurut tingkat eksplanasi hipotesis yang akan diuji, maka rumusan hipotesis dapat dikelompokkan menjadi tiga macam, yaitu: hipotesis deskriptif (pada satu sampel atau variabel mandiri/tidak dibandingkan dan dihubungkan), komparatif (perbandingan) dan asosiatif (hubungan).

1. Hipotesis Deskriptif

Hipotesis deskriptif, adalah dugaan tentang nilai suatu variabel mandiri namun tidak membuat perbandingan atau hubungan.

Dalam rumusan hipotesis, antara hipotesis nol dan alternatif selalu berpasangan, bila salah satu ditolak, maka yang lain pasti diterima sehingga dapat dibuat keputusan yang tegas, yaitu kalau

H_0 ditolak pasti alternatifnya diterima. Hipotesis statistik dinyatakan melalui simbol-simbol.

Hipotesis statistik dirumuskan dengan simbol-simbol statistik, antara hipotesis nol (H_0) dan alternatif selalu dipasangkan. Dengan dipasangkan itu maka dapat dibuat keputusan yang tegas, mana yang diterima mana yang ditolak.

Contoh pernyataan yang dapat dirumuskan hipotesis deskriptif-statistiknya:

- 1). Suatu sekolah mengatakan bahwa tingkat drop out pada sekolahnya paling banyak 1%. Dengan demikian rumusan hipotesis statistik adalah:

$H_0 : \mu = 0,01$ (lebih kecil atau sama dengan)

$H_a : \mu < 0,01$

Dapat dibaca: Hipotesis nol parameter populasi berbentuk proporsi (1% : proporsi) lebih kecil atau sama dengan 1%, dan hipotesis alternatifnya, untuk populasi yang berbentuk proporsi lebih besar dari 1%. *Tanda sama dengan (=) digunakan pada hipotesis nol (H_0).*

2. Hipotesis Komparatif.

Hipotesis komparatif adalah pernyataan yang menunjukkan dugaan perbedaan yang terjadi pada sampel yang berbeda. Contoh rumusan masalah komparatif dan hipotesisnya:

- a. Apakah terdapat perbedaan motivasi belajar tasawuf antara anak sulung dan anak bungsu ?
- b. Apakah perbedaan kinerja antara pegawai golongan I. II, dan III?

Rumusan Hipotesis adalah:

- 1) Tidak terdapat perbedaan motivasi belajar tasawuf antara anak sulung dan anak bungsu

Motivasi belajar tasawuf anak sulung lebih rendah sama dengan anak bungsu

Motivasi belajar tasawuf anak sulung lebih tinggi sama dengan anak bungsu

Hipotesis statistik adalah:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ Rumusan uji hipotesis dua pihak

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ Rumusan hipotesis uji pihak kiri

$H_a : \mu_1 < \mu_2$

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ Rumusan hipotesis pihak kanan

$H_a : \mu_1 > \mu_2$

3. Hipotesis Hubungan (Asosiatif)

Hipotesis asosiatif adalah suatu pernyataan yang menunjukkan dugaan tentang hubungan antara dua variabel atau lebih. Contoh rumusan masalahnya adalah “Adakah hubungan antara minat belajar dengan prestasi belajar siswa?”. Rumus dan hipotesis nolnya adalah :

Hipotesis Verbal:

H_0 : Tidak terdapat hubungan antara minat dengan restasi belajar siswa.

H_a : Terdapat hubungan yang signifikan antara minat dengan restasi belajar siswa

Hipotesis statistik:

$H_0 : \rho = 0$ = simbol yang menunjukkan kuatnya hubungan.

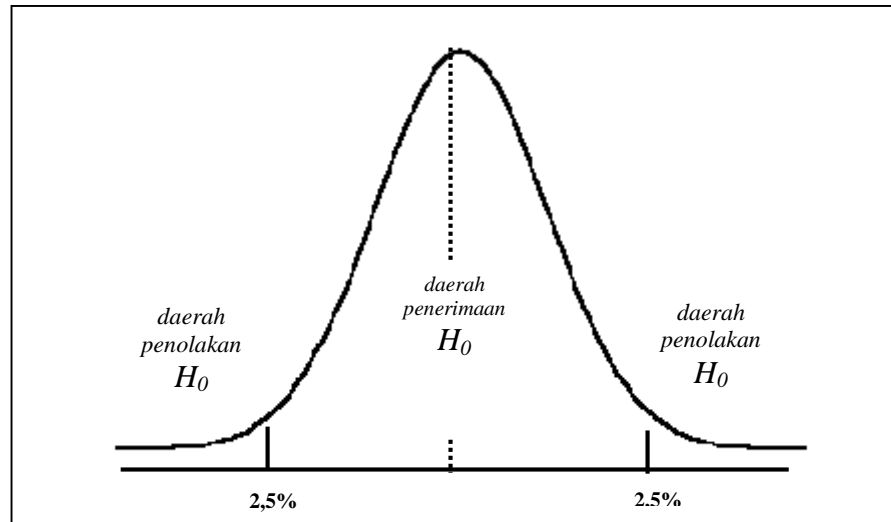
$H_a : \rho \neq 0$

Dapat dibaca : Hipotesis nol, yang menunjukkan tidak adanya hubungan (nol = tidak ada hubungan) antara minat dengan restasi belajar siswa dalam populasi. Hipotesis alternatifnya menunjukkan ada hubungan (tidak sama dengan nol, mungkin lebih besar dari nol atau lebih kecil dari nol).

C. Dua Kesalahan dalam Pengujian Hipotesis

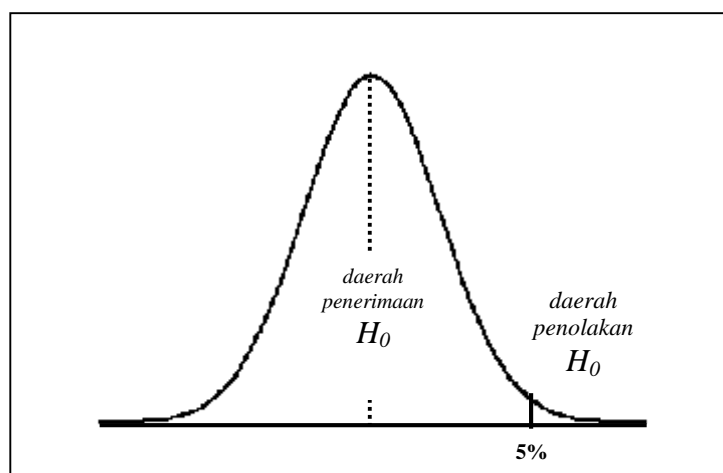
Dalam menaksir parameter populasi berdasarkan data sampel, kemungkinan akan terdapat dua kesalahan yaitu:

1. Kesalahan Tipe I adalah suatu kesalahan bila menolak hipotesis yang benar (seharusnya diterima). Dalam hal ini tingkat kesalahan dinyatakan dengan α (baca alpha). Kesalahan tipe I ini sangat sering digunakan dalam penelitian pendidikan, bahkan hampir semua penelitian pendidikan menggunakan kesalahan tipe I ini. Besarnya kesalahan tipe satu atau kekeliruan α sering dikatakan dengan *taraf nyata* atau *taraf signifikan* atau *taraf signifikansi*. Sedangkan lawan dari *taraf signifikansi* tersebut adalah *taraf keyakinan*. Apa yang dimaksud dengan *taraf keyakinan* adalah besarnya kemungkinan kita benar menerima hipotesis tersebut, atau jika kita mengatakan kesalahan dalam persentase maka taraf keyakinan adalah besarnya persentase kita melakukan hal yang benar dalam menerima hipotesis penelitian. Misalkan kita memilih besarnya taraf signifikan α sebesar 5% atau 0,05 ($\frac{5}{100} = 0,05$) jika kita menyatakannya dalam peluang, ini berarti kita telah memilih taraf keyakinan sebesar $100\% - 5\% = 95\%$ atau 0,95 ($1 - \alpha = 1 - 0,05 = 0,95$) jika kita menyatakannya dalam peluang. Taraf signifikan tersebut dapat dipilih berapa saja, tetapi biasanya untuk penelitian pendidikan kita bisa memilih 5% atau 1%. Jika kita memilih taraf signifikan 5% hasil pengujian hipotesisnya dikatakan *signifikan* sedangkan jika kita memilih 1% hasil pengujian hipotesisnya dikatakan dengan *sangat signifikan*. Pada pengujian hipotesis dua arah (kiri dan kanan), taraf signifikan 5% harus dibagi 2 sehingga untuk masing-masing ekor adalah 2,5% dan untuk 1% dibagi 2 menjadi 0,5%. Untuk jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini,

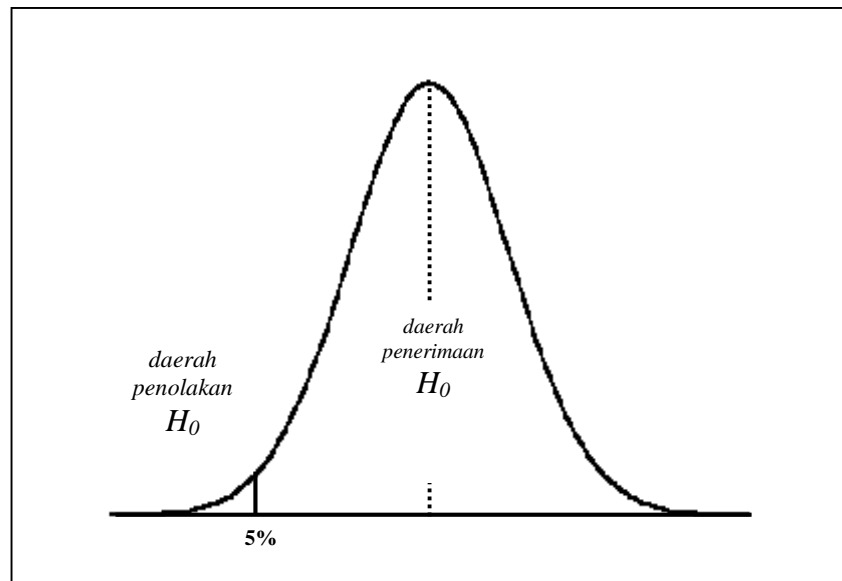


Gambar 4.1 Uji dua pihak dengan taraf signifikan 5%

Sedangkan jika kita melakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji satu pihak, besarnya taraf signifikan tidak perlu dibagi menjadi dua. Apabila taraf signifikan pada uji satu pihak 5% berarti uji tersebut tetap sebesar 5%, hanya saja letaknya dapat berbeda-beda. Jika uji pihak kanan maka letak daerah penolakan H_0 adalah sebelah kanan kurva sedangkan jika pengujian dilakukan uji pihak kiri maka letak daerah penolakan H_0 adalah disebelah kiri dari kurva. Sebagai penjelasan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar. 4.2 Uji satu pihak (pihak kanan) dengan taraf signifikan 5%



Gambar 4.3 Uji satu pihak (pihak kiri) dengan taraf signifikan 5%

2. Kealahan Tipe II, adalah kesalahan bila menerima hipotesis yang salah (seharusnya ditolak). Tingkat kesalahan untuk ini dinyatakan dengan β (baca betha). Besarnya kesalahan tipe II ini dinamakan dengan *probabilitas keliru tipe II* atau *probabilitas kekeliruan* sedangkan besarnya kebenaran dalam kekeliruan ini dikatakan dengan *kekuatan pengujian* ($1 - \beta$)

Beraskan hal tersebut, maka hubungan antara keputusan menolak dan menerima hipotesis dapat digambarkan seperti gambar tersebut.

Tabel 4.1
Tipe Kesalahan Pengujian Hipotesis

Keputusan	Keadaan Sebenarnya	
	Hipotesis Benar	Hipotesis Salah
Menerima Hipotesis	(1) Tidak membuat kesalahan	(2) Kesalahan tipe II
Menolak Hipotesis	(3) Kesalahan tipe I	(4) Tidak membuat kesalahan

Dari tabel tersebut diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Keputusan menerima **hipotesis yang benar** berarti tidak **membuat kesalahan**.
2. Keputusan menerima **hipotesis nol yang salah**, berarti kesalahan tipe II.
3. Membuat keputusan menolak **hipotesis yang benar**, berarti terjadi kesalahan tipe I.
4. Keputusan menolak **hipotesis yang salah**, berarti tidak **membuat kesalahan**.

Dalam penelitian kesalahan tipe I disebut dengan kesalahan α yang dalam penggunaannya disebut juga dengan taraf signifikan atau taraf nyata. Sedangkan kesalahan tipe II dikatakan juga kesalahan β . Dalam pengujian hipotesis kebanyakan digunakan kesalahan tipe I yaitu berapa persen kesalahan untuk menolak hipotesis nol (H_0) yang benar (yang seharusnya diterima), dan sebagai kesepakatan dalam pembuktian hipotesis dalam diktat ini digunakan kesalahan tipe I atau taraf signifikan. Pemberlakuan kesalahan α berdasarkan asumsi bahwa hipotesis yang kita ajukan merupakan pernyataan yang sesuai dengan kenyataan, atau kita asumsikan bahwa hipotesis kita adalah benar.

BAB V

PENGUJIAN HIPOTESIS DESKRIPSI (SATU SAMPEL)

Pengujian hipotesis deskriptif pada dasarnya merupakan proses pengujian generalisasi hasil penelitian yang didasarkan pada satu sampel. Kesimpulan yang dihasilkan nanti adalah apakah hipotesis yang diuji itu dapat digeneralisasikan. Dalam pengujian ini variabel penelitiannya bersifat mandiri, dan sampelnya hanya 1, oleh karena itu hipotesis penelitian tidak berbentuk perbandingan ataupun hubungan antar dua variabel atau lebih.

Terdapat beberapa macam teknik statistik yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis tersebut yang mencakup statistik parametrik dan statistik nonparametrik. Digunakan statistik parametrik bila data yang akan dianalisis berbentuk interval atau ratio, sedangkan bila datanya berbentuk nominal atau ordinal, maka dapat digunakan statistik nonparametrik. Statistik parametrik bekerja dengan asumsi bahwa data yang akan dianalisis berdistribusi normal, sedangkan untuk statistik non parametrik distribusi data yang akan dianalisis adalah bebas. Baik statistik parametrik maupun nonparametrik, selalu berasumsi bahwa sampel yang digunakan sebagai sumber data dapat diambil secara random.

Statistik parametrik yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis deskriptif bila datanya interval atau rasio adalah **t-test 1 sampel**. Sebenarnya terdapat dua rumus yang dapat digunakan untuk pengujian, yaitu rumus t dan z. Rumus z digunakan bila simpangan baku populasi diketahui, dan rumus t bila simpangan baku populasi tidak diketahui sehingga diduga dengan simpangan baku sampel.

Terdapat dua macam pengujian hipotesis deskriptif, yaitu dengan uji dua pihak (*two tail test*) dan uji satu pihak (*one tail test*). Uji satu pihak ada dua macam yaitu uji pihak kanan dan uji pihak kiri.

Jenis uji mana yang akan digunakan tergantung pada bunyi kalimat hipotesis.

Rumus yang digunakan untuk menguji hipotesis deskriptif (satu sampel) yang data interval atau ratio adalah seperti yang tertera dalam rumus 5.1.

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \dots\dots\dots \textbf{Rumus 5.1}$$

Dimana :

- t = Nilai t yang dihitung, selanjutnya disebut t hitung.
- \bar{X} = Rata-rata X.
- μ_0 = Nilai yang hipotesiskan
- s = Simpangan Baku sampel
- n = Jumlah anggota populasi

Langkah-langkah dalam pengujian hipotesis deskriptif:

1. Buatlah H_a dan H_o dalam bentuk kalimat.
2. Buatlah H_a dan H_o dalam model statistik
3. Hitung rata-rata data.
4. Hitung simpangan baku dengan menggunakan rumus simpangan baku sampel.
5. Hitung harga t.
6. Lihat harga t tabel dengan $dk = n - 1$ dan juga diketahui apakah pengujian dengan menggunakan uji pihak kiri, pihak kanan atau uji dua pihak
7. Bandingkan harga t-hitung dengan t-tabel dengan ketentuan jika t-hitung lebih besar dari t-tabel (t-hitung > t-tabel) maka H_o ditolak atau H_a diterima dan jika t-hitung lebih kecil dari t-tabel (t-hitung < t-tabel) maka H_o diterima dan H_a ditolak. .
8. Membuat keputusan pengujian hipotesis.

A. Uji Dua Pihak (Two Tail Test)

Uji dua pihak digunakan bila hipotesis nol (H_0) berbunyi “sama dengan” dan hipotesis alternatifnya (H_a) berbunyi “tidak sama dengan” ($H_0 = : H_a$)

Contoh rumusan hipotesis:

Hipotesis nol: Daya tahan berdiri guru SMA tiap hari pada saat mengajar sama dengan 8 jam

Hipotesis alternatif: Daya tahan berdiri guru SMA tiap hari pada saat mengajar tidak sama dengan 8 jam.

$H_0 : \mu = 8 \text{ jam.}$

$H_a : \mu \neq 8 \text{ jam.}$

Contoh penerapan:

Dilakukan penelitian terhadap kualitas mengajar guru dengan kriteria standard kualitas mengajar guru adalah 70%. Jumlah angket penelitian ada 15 butir dengan pilihan jawaban A,B,C dan D. pilihan ini kemudian diberi nilai sebagai berikut: pilihan A (sangat baik) diberi skor 4, pilihan B (Baik) diberi skor 3, pilihan C (cukup baik) diberi skor 2 dan pilihan D (kurang Baik) diberi skor 1. Adapun data yang diperoleh adalah sebagai berikut.

59 60 58 59 60 58 60 59 50 60 59 50 60
59 58 50 59 60 59 60 59 50 60 60 60
60 60 50 59 60 60 60 59 60 60 60 60
60 60 60 50 60 60 60 59 60 60 60 60
58 60 58 50 58 60 60 58 60 60 60 60

sebelum melakukan perumusan hipotesis maka terlebih dahulu dihitung nilai rata-rata yang akan dihipotesiskan (\bar{x}_0)

Nilai ideal = jumlah butir angket \times jumlah pilihan \times jumlah sampel
= $15 \times 4 \times 61$
= 3660

$$\begin{aligned}\text{rata-rata ideal} &= \text{jumlah nilai ideal} : \text{jumlah sampel} \\ &= 3660 : 61 \\ &= 60\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{jadi 70\% dari rata-rata skor ideal adalah} &= 70\% \times 60 \\ &= 0,7 \times 60 \\ &= 42 \text{ atau } \sim_0 = 42\end{aligned}$$

Langkah-langkah menjawab:

1. Karena kita akan melakukan uji dua pihak maka hipotesis yang akan kita uji adalah hipotesis dua pihak sebagai berikut:

Hipotesis penelitian:

Ha : Kualitas mengajar guru tidak sama dengan 70% dari rata-rata nilai ideal.

Ho : kualitas mengajar guru sama dengan 70% dari rata-rata nilai ideal

Hipotesis statistik:

Ho : $\sim_0 = 42$

Ha : $\sim_0 \neq 42$

2. Menghitung standard deviasi dan rata-rata, dari perhitungan dengan menggunakan rumus standar deviasi sampel maka didapat standard deviasi sebesar 3,14 dan rata-rata sebesar 58,443

3. Menghitung nilai t-hitung dengan rumus :

$$t = \frac{\frac{\bar{X} - \sim_0}{s}}{\frac{1}{\sqrt{n}}} = \frac{58,443 - 42}{\frac{3,14}{\sqrt{61}}} = 41,1075 = 41$$

4. Dengan taraf signifikansi 0,05 dan db = n-1; db = 61-1 = 60 dan uji dua pihak didapat t-tabel = 2,000
5. Menentukan kriteria pengujian, adapun kriteria pengujian dua pihak adalah sebagai berikut

jika $-t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \leq +t_{\text{tabel}}$ maka Ho diterima dan Ha ditolak

6. Membandingkan antara t-hitung dengan t-tabel

ternyata : $-2,000 < 41 > 2,000$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima

7. kesimpulan

H_a : kualitas mengajar guru tidak sama 70% dari rata-rata nilai ideal diterima , sedangkan H_0 : kualitas mengajar guru sama dengan 70% dari rata-rata nilai ideal ditolak.

B. Uji Satu Pihak (One Tail Test)

a. Uji Pihak Kiri.

Contoh rumusan hipotesis:

Hipotesis nol : kualitas mengajar guru paling tinggi 70% dari rata-rata nilai ideal

Hipotesis alternatif : kualitas mengajar guru paling rendah atau sama dengan 70% dari rata-rata nilai ideal

Hipotesis statistiknya:

$H_0 = 70 \%$

$H_a < 70 \%$

Contoh penerapan:

Untuk data pada contoh uji dua pihak di atas maka tentukan jawaban hipotesis untuk uji pihak kiri

Langkah-langkah menjawab:

1. Hipotesis dalam uraian kalimat

H_0 : kualitas mengajar guru adalah 70% dari rata-rata nilai ideal

H_a : kualitas mengajar guru paling tinggi 70% dari rata-rata nilai ideal.

2. Hipotesis model statistik

$H_0 : \sim_0 = 70 \%$

$H_a : \sim_0 < 70 \%$

3. Standar deviasi dan rata-rata dari perhitungan sebelumnya didapat $s = 3,14$ dan $\bar{x} = 58,443$
4. Nilai t-hitung
nilai t-hitung adalah sama untuk masing-masing uji baik itu uji pihak kiri , kanan atau uji dua pihak. Dari perhitungan uji dua pihak di atas didapat nilai t-hitung adalah 41.
5. Dengan taraf signifikan 0,05, db = 60 dan uji pihak kiri maka didapat t-tabel sebesar 1,671
6. Kriteria pengujian.
Untuk uji pihak kiri kriteria pengujiannya adalah
Jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak
7. Membandingkan t-hitung dengan t-tabel
didapat t-hitung = 41 dan t-tabel = 1,671 ternyata $-t_{tabel} < t_{hitung}$ atau $-1,671 < 41$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak
8. Kesimpulan
 H_a yang menyatakan kualitas mengajar guru paling tinggi 70% dari rata-rata nilai ideal ditolak.
Sedangkan H_0 yang menyatakan kualitas mengajar guru adalah 70% dari rata-rata ideal diterima.

b. Uji Pihak Kanan.

Contoh rumusan hipotesis:

Hipotesis nol : Kualitas mengajar guru adalah 70% dari rata-rata nilai ideal

Hipotesis alternatif : Kualitas mengajar guru lebih dari 70% dari rata-rata nilai ideal.

$H_0 : \mu = 70\%$

$H_a : \mu > 70\%$

Contoh penerapan:

Untuk contoh penelitian pada uji dua pihak , ujilah hipotesis dengan menggunakan uji pihak kanan

Langkah-langkah menjawab:

1. Hipotesis dalam bentuk kalimat

Ho: Kualitas mengajar guru adalah 70% dari rata-rata nilai ideal

Ha: kualitas mengajar guru paling rendah 70% dari rata-rata nilai ideal

2. Hipotesis statistik

Ho: $\rho_0 = 42\%$

Ha: $\rho_0 < 42\%$

3. Standar deviasi dan rata-rata dari perhitungan sebelumnya didapat $s = 3,14$ dan $\bar{x} = 58,443$

4. Mencari t-hitung dari perhitungan sebelumnya didapat t-hitung = 41

5. Mencari t-tabel.

Nilai t-tabel untuk uji pihak kanan dan uji pihak kiri adalah sama , jadi nilai t-tabel untuk uji pihak kanan adalah 1,671

6. Kriteria pengujian

Kriteria pengujian untuk uji pihak kanan adalah :

jika $+t_{tabel} \geq t_{hitung}$ maka Ho ditolak dan Ha diterima

7. Bandingkan t-hitung dengan t-tabel

didapat t-hitung = 41 dan t-tabel 1,671 maka $+t_{tabel} < t_{hitung}$ atau $+1,671 < 41$ maka Ho ditolak dan Ha diterima

8. kesimpulan

Ha: kualitas mengajar guru lebih dari 70% dari rata-rata nilai ideal diterima sedangkan

Ho: kualitas mengajar guru adalah 70% dari rata-rata ideal ditolak.

BAB VI

PENGUJIAN HIPOTESIS ASOSIATIF

Hipotesis asosiatif merupakan hipotesis yang menyatakan adanya hubungan antar variabel dalam populasi, melalui data hubungan variabel dalam sampel. Dalam langkah awal pembuktiannya, maka perlu dihitung terlebih dahulu koefisien antar variabel dalam sampel, selanjutnya koefisien yang ditemukan tersebut diuji signifikansinya. Menguji hipotesis asosiatif adalah menguji koefisien korelasi yang ada pada sampel untuk diberlakukan pada seluruh populasi dimana sampel diambil. Pada penelitian asosiatif kita mengasumsikan bahwa variabel penelitian kita bergerak beriringan dengan variabel lainnya. Jika suatu variabel naik maka akan diikuti dengan naiknya variabel lainnya, demikian juga jika suatu variabel turun akan diikuti dengan turunnya variabel lainnya. Dalam dunia pendidikan, seperti semakin meningkatnya motivasi belajar akan diikuti meningkatnya hasil belajar dan lainnya.

Terdapat tiga macam bentuk hubungan antar variabel yaitu hubungan simetris. Hubungan sebab akibat (kausal) dan hubungan interaktif (saling mempengaruhi). Untuk mencari hubungan antar dua variabel atau lebih dilakukan dengan menghitung korelasi antar variabel yang akan dicari hubungannya. Koefisien korelasi merupakan angka yang menunjukkan arah dan kuatnya hubungan antar dua variabel atau lebih.

Hubungan dua variabel atau lebih dinyatakan positif, bila nilai suatu variabel ditingkatkan, maka akan meningkatkan variabel yang lain, dan sebaliknya bila suatu variabel diturunkan maka akan menurunkan variabel yang lain. Hubungan dua variabel atau lebih dinyatakan negatif, bila nilai suatu variabel dinaikkan maka akan menurunkan nilai variabel yang lain, dan juga sebaliknya bila suatu variabel diturunkan, maka akan menaikkan nilai variabel yang lain.

Kuatnya hubungan antar variabel dinyatakan dalam koefisien korelasi. Koefisien korelasi positif sebesar $= 1$ dan koefisien korelasi negatif terbesar adalah -1 , sedangkan yang terkecil adalah 0 . Bila hubungan antar dua variabel atau lebih itu mempunyai koefisien korelasi $= 1$ atau -1 , maka hubungan tersebut sempurna. Dalam kenyataan suatu penelitian tidak akan pernah mencapai angka korelasi sempurna tersebut karena tidak ada dua variabel yang identik sama sekali sedemikian hingga perubahan satu satuan pada variabel tertentu akan mengakibatkan perubahan pada variabel lainnya satu satuan juga. Untuk itu apabila dari hasil perhitungan didapat hasil korelasi antara beberapa variabel adalah 1 atau -1 maka perlu dilakukan pengulangan, mungkin saja kesalahan terletak pada perhitungan atau pengumpulan data penelitian.

Terdapat bermacam-macam teknik Statistik Korelasi yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis asosiatif. Berikut ini dikemukakan berbagai teknik statistik korelasi yang digunakan untuk menguji hipotesis asosiatif. Untuk data nominal dan ordinal digunakan statistik nonparametrik dan untuk data interval dan ratio digunakan statistik parametrik.

Tabel 6.1

Pedoman Untuk Memilih Teknik Korelasi Dalam Pengujian Hipotesis

D A T A	Nominal	Ordinal	Interval/rasio
Nominal	Koefisien kontingensi	Kruskall wallis	anova
Ordinal	Kruskall wallis	Pearman rank	Kendall tau
Interval/rasio	Anova	Kendall tau	Product moment, regresi

Dalam korelasi terdapat simbol korelasi sebagai berikut:

r_{xy} = Melambangkan korelasi antara variabel X dengan variabel Y, simbol r (dalam huruf kecil) melambangkan korelasi sederhana antara dua buah variabel penelitian dan merupakan ukuran statistik yang berlaku hanya pada sampel penelitian

R_{xy} = Melambangkan korelasi ganda antar tiga variabel yaitu variabel X_1 , X_2 secara bersama-sama dengan variabel Y .

ρ_{xy} (... dibaca rho) = Melambangkan korelasi antara variabel X dengan variabel Y , merupakan parameter dari korelasi yaitu berlaku pada populasi penelitian.

Makna nilai suatu korelasi yang ditemukan adalah sebagai berikut: Nilai suatu korelasi selalu berada antara -1 hingga +1, nilai korelasi positif dapat diartikan terdapatnya hubungan yang positif antara variabel penelitian, sedangkan nilai korelasi negatif diartikan sebagai terdapatnya hubungan negatif antara variabel penelitian. Hubungan positif berarti jika variabel pertama meningkat nilainya maka akan diikuti oleh peningkatan variabel kedua dan apabila variabel pertama menurun nilainya maka akan diikuti dengan penurunan variabel kedua, besarnya koefisien korelasi positif adalah $0 < x < 1$. Hubungan negatif adalah apabila variabel pertama naik nilainya maka variabel kedua akan menurun nilainya, sebaliknya jika variabel pertama menurun nilainya maka variabel kedua akan naik nilainya, besarnya koefisien korelasi negatif adalah $-1 < x < 0$. Dengan demikian jelaslah bahwa koefisien korelasi terendah adalah 0 (nol) sedangkan korelasi tertinggi adalah +1 dan -1. Koefisien korelasi +1 adalah koefisien korelasi untuk hubungan searah sedangkan koefisien korelasi -1 merupakan hubungan tertinggi untuk hubungan berkebalikan. Koefisien korelasi yang didapat harus dilakukan interpretasi untuk mengetahui tinggi atau rendahnya tingkat hubungan yang terjadi

Untuk melakukan interpretasi terhadap hasil koefisien korelasi dapat dilakukan dengan cara melihat pada nilai tabel. Apabila koefisien korelasi bernilai negatif, untuk memaknainya dapat dilakukan dengan mengambil harga mutlak dari koefisien korelasi tersebut¹.

Untuk memperjelas dari pembahasan pada bab ini, berikut dijelaskan bentuk hipotesis statistik yang terkait dengan analisis korelasi:

¹ Maksud dari angka mutlak adalah apabila bernilai negatif tetap dimisalkan sebagai bilangan positif, misalkan -7 memiliki makna yang sama dengan +7.

❧ Hipotesis statistik yang akan diuji dalam korelasi

Untuk melakukan pengujian terlebih dahulu harus di buat hipotesis yang akan diuji, hipotesis tersebut merupakan hipotesis statistik mengenai korelasi yaitu sebagai berikut:

$$H_0 : \dots = 0$$

$$H_a : \dots \neq 0$$

Hipotesis nol (H_0) ρ (...) sama dengan nol (0) yang menandakan tidak terdapat korelasi antara variabel penelitian sedangkan pada hipotesis alternatif (H_a) ρ tidak sama dengan nol (0) yang menandakan adanya korelasi namun tidak diketahui berada nilainya. Hipotesis statistik harus menggambarkan secara baik maksud dari hipotesis penelitian.²

❧ Dalam perhitungan korelasi kedua variabel penelitian yang dikorelasikan harus berasal dari sumber data yang sama. Kedua data dari variabel baik variabel X maupun variabel Y berasal dari individu atau orang yang sama. Kita tidak dapat melakukan korelasi antara minat belajar siswa SMA Negeri 20 Medan dengan prestasi belajar siswa SMA Negeri 7 Medan, karena data variabel minat berasal dari sumber yang berbeda dengan data variabel prestasi belajar

² Hipotesis dibagi menjadi 2 macam yaitu hipotesis penelitian dan hipotesis statistik. Hipotesis penelitian hanya satu (tidak ada H_0 dan H_a dalam hipotesis penelitian) yaitu dalam kalimat positif atau dalam kalimat negatif Jika pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan statistik maka diperlukan hipotesis statistik. Hipotesis statistik terdiri dari 2 yaitu hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a). Hipotesis statistik harus menggambarkan keadaan hipotesis penelitian secara tepat, biasanya hipotesis alternatiflah yang mengambil kesamaan dengan hipotesis penelitian sedangkan hipotesis nol selalu bertentangan dengan hipotesis penelitian. Hipotesis statistik dibagi menjadi 2 yaitu, *pertama* apabila penelitian adalah penelitian yang dilakukan terhadap populasi (tidak ada pengambilan sampel karena semua populasi dijadikan sampel penelitian) maka hipotesis statistik hanya berupa Hipotesis saja (H saja) tanpa ada pilihan hipotesis lainnya atau hipotesis hanya hipotesis alternatif saja tanpa ada hipotesis nolnya. Hal ini dikarenakan pada pengujian hipotesis dengan data populasi tidak ada unsur peluang kekeliruan yang disebabkan oleh pengambilan sampel, sedangkan hipotesis nol hanya berhubungan dengan peluang kekeliruan yang dihasilkan oleh data sampel. Hipotesis nol berhubungan dengan ketidak sesuaian yang dihasilkan sampel terhadap populasi. *Kedua* apabila dalam penelitian dilakukan pengambilan sampel maka diperlukan dua buah hipotesis yaitu hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a).

A. Statistik Parametrik.

Statistik parametrik digunakan untuk menguji hipotesis asosiatif (hubungan antar variabel) dari data interval atau rasio, meliputi Korelasi Product Moment, Korelasi Ganda dan Korelasi Parsial.

1. Korelasi Sederhana Product Moment Pearson

Teknik korelasi ini digunakan untuk mencari hubungan dan membuktikan hipotesis hubungan dua variabel bila data kedua variabel variabel berbentuk interval atau ratio, dan sumber data dari dua variabel adalah sama. Rumus yang paling sederhana yang dapat digunakan untuk menghitung koefisien korelasi dapat dilakukan dengan rumus korelasi product momen dengan angka kasar, yang dirumuskan sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots\dots\dots \text{Rumus 6.1}$$

Rumus korelasi product moment atau korelasi product moment pearson ditemukan oleh karl pearson yang sangat banyak menghasilkan rumus-rumus statistika. Rumus diatas dikatakan juga sebagai rumus korelasi produk moment dengan angka kasar. Untuk menggunakan rumus ini ada persyaratan yang dipenuhi yaitu:

- ☞ Pengambilan sampel harus dilakukan dengan random atau acak
- ☞ Data penelitian harus berskala interval
- ☞ Jumlah sampel minimal 30 orang
- ☞ Hubungan yang terjadi antara kedua variabel harus linear yang dibuktikan melalui uji linearitas
- ☞ Jika populasi penelitian tidak homogen atau populasi memiliki strata maka harus diketahui apakah antara strata pada populasi penelitian memiliki kesamaan atau antara strata yang ada pada populasi adalah homogen yang ditunjukkan melalui pengujian homogenitas.
- ☞ Sebaran data variabel terikat (dependent atau variabel Y) membentuk distribusi normal mengikuti populasi.

- ☞ Data masing-masing variabel berasal dari sumber yang sama. Ini mengharuskan agar kedua variabel penelitian adalah dari orang yang sama dan tidak boleh jika data variabel X berasal dari satu pihak dan data variabel Y berasal dari pihak yang berlainan.

Selanjutnya untuk menerima atau menolak korelasi yang terjadi maka nilai r_{hitung} tersebut dibandingkan dengan nilai r_{tabel} . Tabel yang digunakan dalam korelasi product moment adalah tabel harga r product moment sebagaimana terdapat pada lampiran. Kriterianya adalah terima H_a jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ atau sebaliknya. Jika kita telah melakukan pengujian signifikansi korelasi dengan tabel r product moment dan terbukti signifikan maka dapat dikatakan bahwa korelasi yang terjadi antara variabel X dan variabel Y adalah signifikan atau berarti.

Namun korelasi yang signifikan tersebut masih hanya berlaku untuk sampel saja jika penelitian kita memiliki sampel dari populasi. Untuk menguji apakah korelasi juga dapat berlaku bagi populasi atau dapat digeneralisasikan maka perlu dilakukan uji signifikansi korelasi dengan rumus t-tes atau t-hitung sebagai berikut:

$$t = \frac{r_{xy} \sqrt{n-1}}{\sqrt{1-(r_{xy})^2}} \dots\dots\dots \textbf{Rumus 6.2}$$

dimana :

r = koefisien korelasi

n = jumlah sampel

kaidah pengujiannya adalah sebagai berikut :

Jika $t_{hitung} \geq$ dari t_{tabel} , maka korelasi **signifikan**

Jika $t_{hitung} \leq$ dari t_{tabel} , maka korelasi **tidak signifikan**

ketentuan tingkat kesalahan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan (db) = $n-2$

Dari koefisien korelasi yang didapat kita juga dapat mengetahui persentase besarnya pengaruh antara variabel X terhadap variabel Y dengan rumus:

$$KP = r^2 \times 100\%$$

Dimana :

KP = koefisien penentu atau koefisien determinasi

r = koefisien korelasi

Langkah-langkah pembuktian hipotesis:

- ☞ Sebelum membuktikan hipotesis maka asumsikan bahwa sampel diambil secara acak, data berdistribusi normal, homogen dan kedua variabel membentuk persamaan garis (kedua variabel mempunyai hubungan yang linear). Ketiga uji tersebut merupakan uji persaratan statistik parametrik. Untuk uji persaratan antara lain normalitas, homogenitas dan linearitas akan dijelaskan pada bab tersendiri, yaitu pada bab uji persaratan.
- ☞ Buat H_a dan H_o dalam bentuk kalimat
- ☞ Buat H_a dan H_o dalam bentuk statistik
- ☞ Buatlah tabel penolong untuk menghitung korelasi
- ☞ Masukkan angka-angka statistik dari tabel penolong kedalam rumus
- ☞ Menentukan tingkat hubungan yang terjadi
- ☞ Membandingkan nilai r_{hitung} dengan r_{tabel}
- ☞ Menentukan besarnya sumbangan variabel X terhadap variabel dengan rumus
- ☞ $KP = r^2 \times 100\%$
- ☞ Menguji signifikansi dengan rumus t-tes atau t-hitung sebagai berikut:

$$t = \frac{r_{xy} \sqrt{n-1}}{\sqrt{1-(r_{xy})^2}}$$

- ☞ Membandingkan nilai t_{hitung} dengan nilai t_{tabel}
- ☞ Membuat kesimpulan

Contoh penerapan:

Dilakukan penelitian terhadap siswa SMA, dengan judul penelitian adalah ' hubungan Minat dengan hasil belajar siswa'.

Sampel diambil dengan teknik pengambilan sampel random dari seluruh siswa dengan jumlah sampel sebanyak 71 orang. Dari hasil penelitian diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 6.2
Daftar Minat Dan Hasil Belajar Siswa

Minat belajar siswa							Hasil belajar siswa						
81	65	101	78	100	93	90	100	92	110	124	107	125	94
102	80	109	84	109	85	88	133	99	116	115	111	105	103
91	91	111	91	88	93	97	117	116	118	96	101	125	121
94	99	111	72	98	92	94	123	102	116	97	121	110	91
99	102	87	96	105	98	92	117	112	105	109	109	106	85
104	93	91	84	96	102	76	125	101	104	108	106	95	94
74	81	71	82	111	81	95	96	114	99	109	110	93	96
89	91	88	91	111	105	94	106	115	111	112	115	113	90
86	76	99	96	91	108	107	111	96	96	114	99	113	114
74	96	105	101	88	86	92	97	117	113	124	100	116	119
88							116						

Kita akan membuktikan apakah terdapat hubungan antara minat belajar siswa sebagai variabel X dengan hasil belajar sebagai variabel Y.

Langkah-langkah menjawab;

☞ Buat H_a dan H_o dalam bentuk kalimat, sebagai berikut:

H_a : Ada hubungan antara minat belajar dengan hasil belajar siswa

H_o : Tidak Ada hubungan antara minat belajar dengan hasil belajar siswa

☞ Buat H_a dan H_o dalam bentuk statistik sebagai berikut:

$H_a = \dots \neq 0$

$H_o = \dots = 0$

☞ Pilih rumus yang akan digunakan, untuk contoh ini kita akan menggunakan rumus korelasi product moment dengan angka kasar sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

- ☞ Buat tabel penolong untuk menghitung korelasi sebagai berikut

Tabel 6.3

Penolong Untuk Perhitungan Korelasi Dengan Angka Kasar

NO	X	Y	X ²	Y ²	Xy	NO	X	Y	X ²	Y ²	Xy
1	81	100	6561	10000	8100	37	82	109	6724	11881	8938
2	102	133	10404	17689	13566	38	91	112	8281	12544	10192
3	91	117	8281	13689	10647	39	96	114	9216	12996	10944
4	94	123	8836	15129	11562	40	101	124	10201	15376	12524
5	99	117	9801	13689	11583	41	100	107	10000	11449	10700
6	104	125	10816	15625	13000	42	109	111	11881	12321	12099
7	74	96	5476	9216	7104	43	88	101	7744	10201	8888
8	89	106	7921	11236	9434	44	98	121	9604	14641	11858
9	86	111	7396	12321	9546	45	105	109	11025	11881	11445
10	74	97	5476	9409	7178	46	96	106	9216	11236	10176
11	65	92	4225	8464	5980	47	111	110	12321	12100	12210
12	80	99	6400	9801	7920	48	111	115	12321	13225	12765
13	91	116	8281	13456	10556	49	91	99	8281	9801	9009
14	99	102	9801	10404	10098	50	88	100	7744	10000	8800
15	102	112	10404	12544	11424	51	93	125	8649	15625	11625
16	93	101	8649	10201	9393	52	85	105	7225	11025	8925
17	81	114	6561	12996	9234	53	93	125	8649	15625	11625
18	91	115	8281	13225	10465	54	92	110	8464	12100	10120
19	76	96	5776	9216	7296	55	98	106	9604	11236	10388
20	96	117	9216	13689	11232	56	102	95	10404	9025	9690
21	101	110	10201	12100	11110	57	81	93	6561	8649	7533
22	109	116	11881	13456	12644	58	105	113	11025	12769	11865
23	111	118	12321	13924	13098	59	108	113	11664	12769	12204
24	111	116	12321	13456	12876	60	86	116	7396	13456	9976
25	87	105	7569	11025	9135	61	90	94	8100	8836	8460
26	91	104	8281	10816	9464	62	88	103	7744	10609	9064
27	71	99	5041	9801	7029	63	97	121	9409	14641	11737
28	88	111	7744	12321	9768	64	94	91	8836	8281	8554
29	99	96	9801	9216	9504	65	92	85	8464	7225	7820
30	105	113	11025	12769	11865	66	76	94	5776	8836	7144
31	78	124	6084	15376	9672	67	95	96	9025	9216	9120
32	84	115	7056	13225	9660	68	94	90	8836	8100	8460
33	91	96	8281	9216	8736	69	107	114	11449	12996	12198
34	72	97	5184	9409	6984	70	92	119	8464	14161	10948
35	96	109	9216	11881	10464	71	88	116	7744	13456	10208
36	84	108	7056	11664	9072	JUMLAH	6569	7688	615671	839942	714611

- ☞ Masukkan angka statistik yang terdapat pada tabel kedalam rumus :

$$\begin{aligned}
 r_{yx_1} &= \frac{n \sum X_1 Y - (\sum X_1)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{71(714611) - (6569)(7688)}{\sqrt{\{71(615671) - (6569)^2\} \{71(839942) - (7688)^2\}}} \\
 &= 0,431
 \end{aligned}$$

- ☞ Koefisien korelasi adalah 0,431 termasuk pada interval hubungan sedang, jadi terdapat hubungan yang sedang antara minat dengan hasil belajar siswa
- ☞ Menentukan besarnya sumbangan atau koefisien determinasi dengan rumus;

$$\begin{aligned} \text{KP} &= r^2 \times 100\% \\ &= (0,431)^2 \times 100\% \\ &= 0,1858 \times 100\% \\ &= \mathbf{18,58\%} \end{aligned}$$

Jadi sumbangan minat belajar terhadap hasil belajar siswa adalah 18,58% atau 18,58% hasil belajar siswa dipengaruhi oleh minat belajar mereka. Sedangkan sisanya sebesar 81,42% dipengaruhi oleh faktor-faktor lainnya.

- ☞ Menguji signifikansi korelasi yaitu apakah korelasi sebesar 0,431 selain berlaku pada sampel juga berlaku bagi seluruh populasi. Dengan rumus :

$$\begin{aligned} t &= \frac{r_{xy} \sqrt{n-1}}{\sqrt{1-(r_{xy})^2}} \\ &= \frac{0,431 \sqrt{71-1}}{\sqrt{1-(0,431)^2}} \\ &= \frac{3,606}{0,902} \end{aligned}$$

$$\mathbf{t = 3,998}$$

kaidah pengujiannya adalah sebagai berikut :

Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka **korelasi signifikan**

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka **korelasi tidak signifikan**

nilai t_{tabel} diambil dengan $dk = n-k$ dimana

n = jumlah sampel 71

k = jumlah variabel yaitu 2

nilai t_{tabel} yang diambil adalah nilai t_{tabel} untuk dk 69 pada taraf nyata 5%, karena nilai t_{tabel} untuk dk 69 tidak terdapat pada tabel maka harus cari dengan menggunakan rumus interpolasi sebagai berikut:

$$C = C_0 + \frac{(C_1 - C_0)}{(B_1 - B_0)} (B - B_0)$$

Keterangan :

C = Nilai harga kritis tabel yang akan dicari

C_0 = Nilai tabel dibawah C

C_1 = Nilai tabel diatas C

B = dk atau n nilai yang akan dicari

B_0 = dk atau n dibawah nilai yang akan dicari

B_1 = dk atau n diatas nilai yang akan dicari

$$\begin{aligned} C &= 1,980 + \frac{(2,000 - 1,980)}{(120 - 60)} (69 - 60) \\ &= 1,980 + \frac{0,02}{60} (9) \\ &= 1,983 \end{aligned}$$

Nilai t_{tabel} untuk dk 69 adalah 1,983. Ternyata nilai $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan antara minat dengan hasil belajar siswa adalah signifikan dengan taraf signifikan 5%.

2. Korelasi Ganda.

Korelasi ganda (*multiple correlation*) merupakan angka yang menunjukkan arah dan kuatnya hubungan antara dua variabel bebas atau lebih secara bersama-sama dengan satu variabel terikat.

Korelasi ganda disimbolkan dengan R bukanlah merupakan penjumlahan dari korelasi sederhana yang ada pada setiap variabel ($r_1 + r_2$). Jadi $R \neq (r_1 + r_2)$. Korelasi ganda merupakan hubungan secara bersama-sama antara X_1 dengan X_2 dengan Y . Rumus korelasi ganda dua variabel bebas adalah sebagai berikut.

$$R_{y_{x_1 x_2}} = \sqrt{\frac{r_{y_{x_1}}^2 + r_{y_{x_2}}^2 - 2r_{y_{x_1}} r_{y_{x_2}} r_{x_1 x_2}}{1 - r_{x_1 x_2}^2}} \dots\dots\dots \text{Rumus 6.3}$$

Dimana:

$R_{y_{x_1 x_2}}$ = Korelasi antara variabel x_1 dengan x_2 secara bersama-sama dengan variabel Y.

$r_{y_{x_1}}$ = Korelasi Product Moment antara X_1 dengan Y

$r_{y_{x_2}}$ = Korelasi Product Moment antara X_2 dengan Y

$r_{x_1 x_2}$ = Korelasi Product Moment antara X_1 dengan x_2

Untuk menghitung korelasi ganda, maka harus dihitung terlebih dahulu korelasi sederhananya melalui korelasi Product Moment dari Pearson. Adapun korelasi sederhana antara beberapa variabel independen dan dependen adalah sebagai berikut:

☞ Korelasi Antara Variabel X_1 dengan Variabel Y

$$r_{x_1 y} = \frac{n \sum X_1 Y - (\sum X_1)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

☞ Korelasi Antara Variabel X_2 dengan Variabel Y

$$r_{x_2 y} = \frac{n \sum X_2 Y - (\sum X_2)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

☞ Korelasi Antara Variabel X_1 dengan Variabel X_2

$$r_{x_1 x_2} = \frac{n \sum X_1 X_2 - (\sum X_1)(\sum X_2)}{\sqrt{\{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2\}}}$$

Pengujian signifikansi terhadap koefisien korelasi ganda dapat menggunakan rumus 7.5 berikut, yaitu dengan uji F.

$$F_{hitung} = \frac{R^2 / k}{(1 - R^2) / (n - k - 1)} \dots\dots\dots \text{Rumus 6.4}$$

Dimana:

R = Koefisien korelasi ganda

k = Jumlah variabel independen

n = Jumlah anggota sampel

Nilai F_{hitung} tersebut selanjutnya dibandingkan dengan nilai F_{tabel} dengan dk penyebut $=n-k-1$ dan dk pembilang $=k$. kriteria pengambilan keputusan adalah: Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka korelasi **signifikan** dan korelasi dapat digeneralisasikan untuk seluruh populasi dan jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka korelasi **tidak signifikan**. Langkah - langkah penyelesaian dapat dilakukan sebagai berikut:

- ♦ sebelum mencari korelasi ganda antara beberapa variabel terlebih dahulu harus diasumsikan bahwa sampel diambil dengan cara acak, sebaran data normal, varians data homogen dan antara variabel terjadi hubungan yang linear.
- ♦ Buat H_a dan H_o dalam bentuk kalimat, jumlah hipotesis dalam korelasi ganda ada 4 pasang
- ♦ Buat H_a dan H_o dalam bentuk statistik, jumlah hipotesis dalam korelasi ganda ada 4 pasang
- ♦ Membuat tabel pembantu untuk korelasi sederhana
- ♦ Hitung korelasi sederhana antara variabel-variabel, yaitu jika variabel dalam penelitian terdiri dari 2 variabel bebas (X) dan 1 variabel terikat (Y) maka korelasi sederhana yang harus dicari adalah :
 - korelasi antara X_1 dengan Y
 - Korelasi antara X_2 dengan Y
 - Korelasi antara X_1 dengan X_2
- ♦ Menguji signifikansi korelasi sederhana
- ♦ Membuat tabel rangkuman pengujian hipotesis korelasi
- ♦ Menghitung koefisien korelasi ganda
- ♦ Menguji signifikansi korelasi ganda
- ♦ Membuat kesimpulan

Contoh penerapan:

Dilakukan penelitian dengan judul penelitian “hubungan kecerdasan inteligensi dan kecerdasan emosional dengan prestasi belajar mata kuliah statistik”. Sampel diambil secara acak dari

populasi sebesar 71 orang. Setelah dilakukan penelitian maka didapat data sebagaimana tabel berikut:

Tabel 6.4
Data Hasil Penelitian

NO	X ₁	X ₂	Y	NO	X ₁	X ₂	Y
1	81	56	100	37	82	58	109
2	102	87	133	38	91	69	112
3	91	86	117	39	96	74	114
4	94	90	123	40	101	71	124
5	99	85	117	41	100	69	107
6	104	90	125	42	109	70	111
7	74	59	96	43	88	61	101
8	89	72	106	44	98	73	121
9	86	72	111	45	105	78	109
10	74	61	97	46	96	63	106
11	65	50	92	47	111	65	110
12	80	64	99	48	111	61	115
13	91	78	116	49	91	59	99
14	99	63	102	50	88	70	100
15	102	69	112	51	93	77	125
16	93	68	101	52	85	78	105
17	81	87	114	53	93	72	125
18	91	85	115	54	92	68	110
19	76	86	96	55	98	59	106
20	96	84	117	56	102	59	95
21	101	82	110	57	81	67	93
22	109	63	116	58	105	72	113
23	111	72	118	59	108	68	113
24	111	68	116	60	86	57	116
25	87	61	105	61	90	70	94
26	91	75	104	62	88	66	103
27	71	74	99	63	97	80	121
28	88	77	111	64	94	54	91
29	99	73	96	65	92	49	85
30	105	72	113	66	76	52	94
31	78	70	124	67	95	57	96
32	84	80	115	68	94	51	90
33	91	78	96	69	107	69	114
34	72	83	97	70	92	69	119
35	96	83	109	71	88	71	116
36	84	71	108	JUMLAH	6569	4980	7688

Dari data tersebut kita akan mencari korelasi ganda antara ketiga variabel tersebut.

Langkah menjawab:

- ◆ Buat H_a dan H_o dalam bentuk kalimat

- **Hipotesis pertama**

H_o : Tidak terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kecerdasan inteligensi dengan prestasi belajar statistik mahasiswa

H_a : Terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kecerdasan inteligensi dengan prestasi belajar statistik mahasiswa

- **Hipotesis kedua**

H_o : Tidak terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kecerdasan emosional dengan prestasi belajar statistik mahasiswa

H_a : Terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kecerdasan emosional dengan prestasi belajar statistik mahasiswa

- **Hipotesis ketiga**

H_o : Tidak terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kecerdasan inteligensi dengan kecerdasan emosional mahasiswa

H_a : Terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kecerdasan inteligensi dengan kecerdasan emosional mahasiswa

- **Hipotesis keempat**

H_o : Terdapat hubungan secara bersama-sama antara kecerdasan inteligensi dan kecerdasan emosional terhadap prestasi belajar statistik mahasiswa

H_a : Terdapat hubungan secara bersama-sama antara kecerdasan inteligensi dan kecerdasan emosional terhadap prestasi belajar statistik mahasiswa

- ♦ Buat H_a dan H_o dalam bentuk statistik

- **Hipotesis pertama**

$$H_o : \dots_{X_1Y} = 0$$

$$H_a : \dots_{X_1Y} \neq 0$$

- **Hipotesis kedua**

$$H_o : \dots_{X_2Y} = 0$$

$$H_a : \dots_{X_2Y} \neq 0$$

- **Hipotesis ketiga**

$$H_o : \dots_{x_1x_2} = 0$$

$$H_a : \dots_{x_1x_2} \neq 0$$

- **Hipotesis keempat**

$$H_o : \dots_{X_1X_2(Y)} = 0$$

$$H_a : \dots_{X_1X_2(Y)} \neq 0$$

- ◆ Tabel penolong untuk masing-masing korelasi sederhana

Tabel 6.5

NO	X ₁	X ₂	Y	X ₁ ²	X ₂ ²	Y ²	X ₁ X ₂	X ₁ Y	X ₂ Y
1	81	56	100	6561	3136	10000	4536	8100	5600
2	102	87	133	10404	7569	17689	8874	13566	11571
3	91	86	117	8281	7396	13689	7826	10647	10062
4	94	90	123	8836	8100	15129	8460	11562	11070
5	99	85	117	9801	7225	13689	8415	11583	9945
6	104	90	125	10816	8100	15625	9360	13000	11250
7	74	59	96	5476	3481	9216	4366	7104	5664
8	89	72	106	7921	5184	11236	6408	9434	7632
9	86	72	111	7396	5184	12321	6192	9546	7992
10	74	61	97	5476	3721	9409	4514	7178	5917
11	65	50	92	4225	2500	8464	3250	5980	4600
12	80	64	99	6400	4096	9801	5120	7920	6336
13	91	78	116	8281	6084	13456	7098	10556	9048
14	99	63	102	9801	3969	10404	6237	10098	6426
15	102	69	112	10404	4761	12544	7038	11424	7728
16	93	68	101	8649	4624	10201	6324	9393	6868
17	81	87	114	6561	7569	12996	7047	9234	9918
18	91	85	115	8281	7225	13225	7735	10465	9775
19	76	86	96	5776	7396	9216	6536	7296	8256
20	96	84	117	9216	7056	13689	8064	11232	9828
21	101	82	110	10201	6724	12100	8282	11110	9020
22	109	63	116	11881	3969	13456	6867	12644	7308
23	111	72	118	12321	5184	13924	7992	13098	8496
24	111	68	116	12321	4624	13456	7548	12876	7888
25	87	61	105	7569	3721	11025	5307	9135	6405
26	91	75	104	8281	5625	10816	6825	9464	7800
27	71	74	99	5041	5476	9801	5254	7029	7326
28	88	77	111	7744	5929	12321	6776	9768	8547
29	99	73	96	9801	5329	9216	7227	9504	7008
30	105	72	113	11025	5184	12769	7560	11865	8136
31	78	70	124	6084	4900	15376	5460	9672	8680
32	84	80	115	7056	6400	13225	6720	9660	9200
33	91	78	96	8281	6084	9216	7098	8736	7488
34	72	83	97	5184	6889	9409	5976	6984	8051
35	96	83	109	9216	6889	11881	7968	10464	9047
36	84	71	108	7056	5041	11664	5964	9072	7668
37	82	58	109	6724	3364	11881	4756	8938	6322
38	91	69	112	8281	4761	12544	6279	10192	7728
39	96	74	114	9216	5476	12996	7104	10944	8436
40	101	71	124	10201	5041	15376	7171	12524	8804
41	100	69	107	10000	4761	11449	6900	10700	7383
42	109	70	111	11881	4900	12321	7630	12099	7770
43	88	61	101	7744	3721	10201	5368	8888	6161
44	98	73	121	9604	5329	14641	7154	11858	8833
45	105	78	109	11025	6084	11881	8190	11445	8502
46	96	63	106	9216	3969	11236	6048	10176	6678
47	111	65	110	12321	4225	12100	7215	12210	7150
48	111	61	115	12321	3721	13225	6771	12765	7015
49	91	59	99	8281	3481	9801	5369	9009	5841
50	88	70	100	7744	4900	10000	6160	8800	7000
51	93	77	125	8649	5929	15625	7161	11625	9625
52	85	78	105	7225	6084	11025	6630	8925	8190
53	93	72	125	8649	5184	15625	6696	11625	9000
54	92	68	110	8464	4624	12100	6256	10120	7480
55	98	59	106	9604	3481	11236	5782	10388	6254
56	102	59	95	10404	3481	9025	6018	9690	5605
57	81	67	93	6561	4489	8649	5427	7533	6231
58	105	72	113	11025	5184	12769	7560	11865	8136
59	108	68	113	11664	4624	12769	7344	12204	7684
60	86	57	116	7396	3249	13456	4902	9976	6612
61	90	70	94	8100	4900	8836	6300	8460	6580
62	88	66	103	7744	4356	10609	5808	9064	6798
63	97	80	121	9409	6400	14641	7760	11737	9680
64	94	54	91	8836	2916	8281	5076	8554	4914
65	92	49	85	8464	2401	7225	4508	7820	4165
66	76	52	94	5776	2704	8836	3952	7144	4888
67	95	57	96	9025	3249	9216	5415	9120	5472
68	94	51	90	8836	2601	8100	4794	8460	4590
69	107	69	114	11449	4761	12996	7383	12198	7866
70	92	69	119	8464	4761	14161	6348	10948	8211
71	88	71	116	7744	5041	13456	6248	10208	8236
JUMLAH	6569	4980	7688	615671	356496	839942	461707	714611	543394

- ♦ Menghitung korelasi sederhana antar variabel sebagai jawaban dari hipotesis yang telah dibuat

- Jawaban terhadap Hipotesis pertama

Rumus yang digunakan untuk menghitung pada hipotesis pertama adalah :

$$\begin{aligned} r_{yx_1} &= \frac{n \sum X_1 Y - (\sum X_1)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\ &= \frac{71(714611) - (6569)(7688)}{\sqrt{\{71(615671) - (6569)^2\} \{71(839942) - (7688)^2\}}} \\ &= 0,431 \end{aligned}$$

- Jawaban terhadap Hipotesis kedua

Rumus yang digunakan untuk menghitung pada hipotesis kedua adalah :

$$\begin{aligned} r_{yx_2} &= \frac{n \sum X_2 Y - (\sum X_2)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\ &= \frac{71(543394) - (4980)(7688)}{\sqrt{\{71(356496) - (4980)^2\} \{71(839942) - (7688)^2\}}} \\ &= 0,566 \end{aligned}$$

- Jawaban terhadap Hipotesis ketiga

Rumus yang digunakan untuk menghitung pada hipotesis ketiga adalah :

$$\begin{aligned} r_{x_1 y} &= \frac{n \sum X_1 X_2 - (\sum X_1)(\sum X_2)}{\sqrt{\{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2\}}} \\ &= \frac{71(461707) - (6569)(4980)}{\sqrt{\{71(615671) - (6569)^2\} \{71(356496) - (4980)^2\}}} \\ &= 0,126 \end{aligned}$$

- ♦ Menguji signifikansi korelasi sederhana, pengujian dapat dilakukan dengan menggunakan rumus t_{tes} sebagaimana dicontohkan diatas dan dapat juga dilakukan dengan menggunakan tabel r produk moment (tabel nilai r produk

moment dapat dilihat pada lampiran). Pengujian korelasi ini dapat dilakukan secara bersama-sama dengan menggunakan tabel rangkuman korelasi sederhana, disini untuk menambah variasi pengetahuan pengujian dilakukan dengan menggunakan nilai r_{tabel} produk moment.

Tabel 6.6
Rangkuman Untuk Masing-Masing Korelasi Sederhana

Vaiabel yang dikorelasikan	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan	r^2
X_1 dengan Y	0,431	0,195	Signifikan	0.186
X_2 dengan Y	0,566	0,195	Signifikan	0.320
X_1 dengan X_2	0,126	0,195	Tidak Signifikan	0.068

- ♦ Hitung koefisien korelasi ganda atau jawaban terhadap hipotesis ke empat

$$\begin{aligned}
 R_{yx_1x_2} &= \frac{\sqrt{r^2_{yx_1} + r^2_{yx_2} - 2r_{yx_1}r_{yx_2}r_{x_1x_2}}}{1 - r^2_{x_1x_2}} \\
 &= \frac{\sqrt{(0,431)^2 + (0,566)^2 - 2(0,431)(0,566)(0,126)}}{1 - (0,126)^2} \\
 &= \frac{\sqrt{0,186 + 0,320 - 0,061}}{0,984} \\
 &= 0,452
 \end{aligned}$$

- ♦ Hitung signifikansi korelasi ganda

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{R^2/k}{(1-R)/(n-k-1)} \\
 &= \frac{(0,452)^2/2}{(1-0,452)/(71-2-1)} \\
 &= \frac{0,102}{0,548/68} \\
 &= \frac{0,102}{0,008} \\
 &= 12,75
 \end{aligned}$$

Nilai F_{hitung} ini selanjutnya dibandingkan dengan nilai F_{tabel} dengan dk pembilang = k dan dk penyebut = $n - k - 1$ sehingga didapat dk pembilang 2 dan dk penyebut 68 nilai tabelnya adalah 3,15. Dapat diketahui bahwa nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa “hubungan secara bersama-sama antara kecerdasan inteligensi dan kecerdasan emosional terhadap prestasi belajar statistik mahasiswa” adalah signifikan.

♦ Kesimpulan

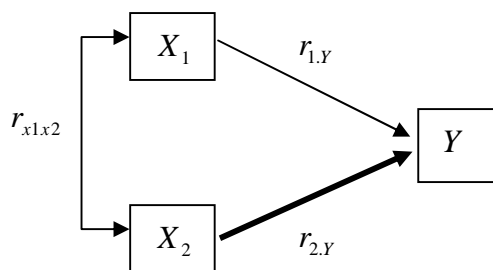
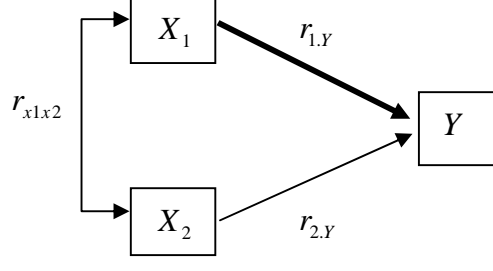
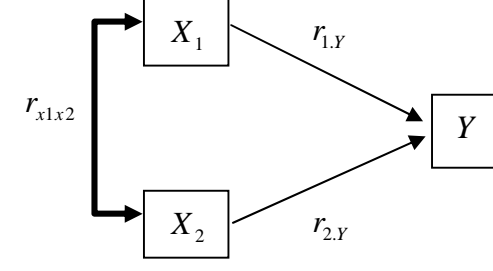
Karena nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka dapat disimpulkan H_a diterima dan H_o ditolak dengan demikian maka terdapat hubungan positif dan signifikan antara kecerdasan inteligensi dan kecerdasan emosional secara bersama-sama terhadap prestasi belajar statistik mahasiswa.

3. Korelasi Parsial

Korelas Parsial digunakan untuk menganalisa bila peneliti bermaksud mengetahui pengaruh atau mengetahui hubungan antara variabel independen dan dependen, dimana salah satu variabel independennya dibuat tetap/dikendalikan. Jadi korelasi parsial merupakan angka yang menunjukkan arah dan kuatnya hubungan antara dua variabel atau lebih setelah satu variabel yang diduga dapat mempengaruhi hubungan variabel tersebut dikendalikan untuk dibuat tetap keberadaannya.

Rumus untuk korelasi parsial ditunjukkan oleh rumus berikut:

Rumus 6.5; 6.7; 6.8 dan Keterangan Mengenai Korelasi Parsial

	<p>Bila X_1 Tetap Rumus:</p> $r_{X1(X2Y)} = \frac{r_{X2Y} - r_{X1Y} \times r_{X1X2}}{\sqrt{(1 - r_{X1Y}^2)(1 - r_{X1X2}^2)}}$ <p>H_a: Ada Pengaruh/Korelasi yang signifikan antara X_2 dengan Y apabila X_1 tetap</p> <p>H_0: Tdak ada Pengaruh/Korelasi yang signifikan antara X_2 dengan Y apabila X_1 tetap</p>
	<p>Bila X_2 Tetap Rumus</p> $r_{X2(X1Y)} = \frac{r_{X1Y} - r_{X2Y} \times r_{X1X2}}{\sqrt{(1 - r_{X2Y}^2)(1 - r_{X1X2}^2)}}$ <p>H_a: Ada Pengaruh/Korelasi yang signifikan antara X_1 dengan Y apabila X_2 tetap</p> <p>H_0: Tdak ada Pengaruh/Korelasi yang signifikan antara X_1 dengan Y apabila X_2 tetap</p>
	<p>Bila Y Tetap Rumus</p> $r_{Y(X1X2)} = \frac{r_{X1X2} - r_{X1Y} \times r_{X2Y}}{\sqrt{(1 - r_{X2Y}^2)(1 - r_{X1Y}^2)}}$ <p>H_a: Ada Pengaruh/Korelasi yang signifikan antara X_1 dengan X_2 apabila Y tetap</p> <p>H_0: Tdak ada Pengaruh/Korelasi yang signifikan antara X_1 dengan X_2 apabila Y tetap</p>

Untuk menerima atau menolak koefisien korelasi parsial yang didapat maka perlu dilakukan uji signifikansi dengan menggunakan rumus berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r_{parsial} \sqrt{n-3}}{\sqrt{1-r_{parsial}^2}} \dots\dots\dots$$

Rumus 6.9

dimana:

n = jumlah sampel

r_{parsial} = nilai koefisien korelasi parsial

t_{hitung} = nilai yang akan dibandingkan dengan t_{tabel}

kriteria pengujian adalah :

Jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka signifikan

Jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ maka tidak signifikan

Nilai t_{tabel} dicari pada tabel distribusi t dengan $dk = n - 1$.

Langkah-langkah penyelesaian:

- ♦ Buat H_a dan H_o dalam bentuk kalimat
- ♦ Buat H_a dan H_o dalam bentuk statistik
- ♦ Hitung koefisien korelasi sederhana antara variabel
- ♦ Masukkan nilai koefisien korelasi sederhana kedalam rumus korelasi parsial
- ♦ Uji signifikansi korelasi parsial dengan rumus t-hitung
- ♦ Buat keputusan

Contoh penerapan:

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul ' hubungan kecerdasan inteligensi dan kecerdasan emosional dengan prestasi mata kuliah statistik di universitas Batubara' hitunglah korelasi yang terjadi jika dilakukan pengontrolan terhadap variabel X_1 , Variabel X_2 dan variabel Y.

Langkah menjawab:

- ♦ Buat H_a dan H_o dalam bentuk statistik

Ada tiga pasang hipotesis yang akan diuji dalam korelasi parsial 3 variabel, yaitu:

- **Hipotesis pertama**

H_a : Ada hubungan yang signifikan antara kecerdasan emosional (X_2) dengan prestasi mata kuliah statistik (Y) jika kecerdasan inteligensi (X_1) tetap.

Ho: Tidak ada hubungan yang signifikan antara kecerdasan emosional (X_2) dengan prestasi mata kuliah statistik (Y) jika kecerdasan inteligensi (X_1) tetap.

- **Hipotesis kedua**

Ha: Ada hubungan yang signifikan antara kecerdasan inteligensi (X_1) dengan prestasi mata kuliah statistik (Y) jika kecerdasan emosional (X_2) tetap.

Ho: Tidak ada hubungan yang signifikan antara kecerdasan inteligensi (X_1) dengan prestasi mata kuliah statistik (Y) jika kecerdasan emosional (X_2) tetap.

- **Hipotesis ketiga**

Ha: Ada hubungan yang signifikan antara kecerdasan inteligensi (X_1) dengan kecerdasan emosional (X_2) jika prestasi mata kuliah statistik (Y) tetap.

Ho: Tidak ada hubungan yang signifikan antara kecerdasan inteligensi (X_1) dengan kecerdasan emosional (X_2) jika prestasi mata kuliah statistik (Y) tetap.

♦ Buat Ha dan Ho dalam bentuk statistik

- **Hipotesis pertama**

Ha ; $\dots_{X1(X2Y)} \neq 0$

Ho : $\dots_{X1(X2Y)} = 0$

- **Hipotesis kedua**

Ha ; $\dots_{X2(X1Y)} \neq 0$

Ho : $\dots_{X2(X1Y)} = 0$

- **Hipotesis ketiga**

Ha ; $\dots_{Y(X1X2)} \neq 0$

Ho : $\dots_{Y(X1X2)} = 0$

- ◆ Menghitung koefisien korelasi sederhana dengan korelasi product moment

Dari perhitungannya sebelumnya didapat koefisien korelasi sederhana antar variabel adalah sebagai berikut:

$$r_{X_1Y} = 0,643$$

$$r_{X_2Y} = 0,774$$

$$r_{X_1X_2} = 0,716$$

- ◆ Memasukkan koefisien korelasi kedalam rumus korelasi parsial
 - Korelasi parsial jika X_1 tetap (jawaban hipotesis pertama)

$$\begin{aligned} r_{y_{X_2}(X_1)} &= \frac{r_{yx_2} - r_{yx_1} \times r_{x_1x_2}}{\sqrt{(1 - r_{yx_1}^2)(1 - r_{x_1x_2}^2)}} \\ &= \frac{0,566 - 0,431 \times 0,126}{\sqrt{(1 - 0,431^2)(1 - 0,126^2)}} \\ &= \frac{0,512}{\sqrt{0,814 \times 0,984}} \\ &= \frac{0,512}{0,895} \\ &= 0,572 \end{aligned}$$

- Korelasi parsial jika X_2 tetap (jawaban hipotesis kedua)

$$\begin{aligned} r_{yx_1(X_2)} &= \frac{r_{yx_1} - r_{x_2y} \times r_{x_1x_2}}{\sqrt{(1 - r_{yx_2}^2)(1 - r_{x_1x_2}^2)}} \\ &= \frac{0,431 - 0,566 \times 0,126}{\sqrt{(1 - 0,566^2)(1 - 0,126^2)}} \\ &= \frac{0,360}{\sqrt{0,680 \times 0,984}} \\ &= \frac{0,360}{0,818} \\ &= 0,440 \end{aligned}$$

- ♦ Menguji signifikansi korelasi parsial dengan t_{hitung}
 - Korelasi parsial jika X_1 tetap (jawaban hipotesis pertama)

Dari hasil perhitungan sebelumnya diketahui nilai korelasi parsial jika X_1 tetap adalah 0,572, nilai tersebut selanjutnya dimasukkan kedalam rumus uji signifikansi korelasi parsial adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}t_{hitung} &= \frac{r_{parsial} \sqrt{n-3}}{1 - r_{parsial}^2} \\&= \frac{0,572 \sqrt{71-3}}{1 - (0,572)^2} \\&= \frac{4.717}{0,673} \\&= 7.009\end{aligned}$$

Nilai t_{hitung} tersebut selanjutnya dibandingkan dengan nilai t_{tabel} dengan $dk = n-3 = 68$. Karena nilai t_{tabel} untuk dk 68 tidak terdapat ditabel maka dapat dicari dengan menggunakan rumus interpolasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}C &= C_0 + \frac{(C_1 - C_0)}{(B_1 - B_0)} (B - B_0) \\C &= 1,980 + \frac{(2,000 - 1,980)}{(120 - 60)} (68 - 60) \\&= 1,980 + \frac{0,02}{60} (8) \\&= 1,983\end{aligned}$$

Diperoleh nilai t_{tabel} 1,983. Ketentuan pengambilan kesimpulan adalah :

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka korelasi parsial X_2 dengan Y jika X_1 dikontrol signifikan

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka korelasi parsial X_2 dengan Y jika X_1 dikontrol tidak signifikan

Ternyata nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan korelasi parsial antara variabel kecerdasan intelektual dengan prestasi matakuliah statistik dikontrol adalah **signifikan**.

- Korelasi parsial jika X_2 tetap (jawaban hipotesis kedua)

Dari hasil perhitungan sebelumnya diketahui nilai korelasi parsial jika X_2 tetap adalah 0,440 sehingga uji signifikansi korelasi parsial adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} t_{hitung} &= \frac{r_{parsial} \sqrt{n-3}}{1 - r_{parsial}^2} \\ &= \frac{0,440 \sqrt{71-3}}{1 - (0,440)^2} \\ &= \frac{3.628}{0.806} \\ &= 4.501 \end{aligned}$$

Nilai t_{hitung} tersebut selanjutnya dibandingkan dengan nilai t_{tabel} dengan $dk = n-3 = 68$ didapat nilai t_{tabel} 1,983 (dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus interpolasi mencari nilai t_{tabel} pada perhitungan sebelumnya). Ketentuan pengambilan kesimpulan adalah :

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka korelasi parsial X_2 dengan Y jika X_1 dikontrol signifikan

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka korelasi parsial X_2 dengan Y jika X_1 dikontrol tidak signifikan

♦ Keputusan

- Dari pengujian hipotesis pertama

Dari nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan ada hubungan yang signifikan antara kecerdasan emosional dengan prestasi belajar statistik mahasiswa apabila kecerdasan inteligensi di kendalikan

- Dari pengujian hipotesis kedua

Dari nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan tidak ada hubungan yang signifikan antara kecerdasan inteligensi dengan prestasi belajar statistik mahasiswa apabila kecerdasan emosional di kendalikan

B. Statistik Nonparametrik.

1. Penggunaan rumus korelasi Spearman Rank atau Korelasi tatajenjang (rho)

Rumus Korelasi Spearman Rank digunakan apabila

- ♦ Data penelitian kita memiliki skala sama-sama skala ordinal, variabel X ordinal dan variabel Y juga ordinal.
- ♦ Data penelitian adalah data interval namun sampel yang kita miliki lebih kecil dari 30 orang, pada kasus seperti ini kita harus melakukan konversi dari skala interval menjadi skala ordinal. Harus diingat bahwa rumus korelasi spearman rank merupakan rumus khusus data ordinal oleh karena itu berapapun sampel penelitian boleh menggunakan rumus tersebut asalkan data adalah data ordinal.

Rumus korelasi spearman rank adalah sebagai berikut :

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} \dots\dots\dots \textbf{Rumus 6.10}$$

Spesialisasi dari rumus ini adalah data ordinal dan jika data penelitian interval terlebih dahulu dilakukan konversi dari interval ke ordinal. Sebagai contoh mengkonversikan data interval ke data ordinal, langkah-langkah dalam mengkonversikan data interval menjadi data ordinal adalah sebagai berikut:

- Urutkan data variabel X secara descending yaitu dari data terbesar ke data terkecil dibagian bawahnya. Sedangkan variabel Y akan mengikuti urutan pada variabel X, dengan demikian variabel Y urutannya tetap acak.

- Lakukan perangkian untuk kedua variabel. Cara melakukan perangkian adalah : mulai dari variabel X nilai variabel X yang tertinggi diberikan rangking 1 karena data variabel X telah diurutkan maka pemberian rangking dapat dilakukan dengan mudah pada variabel X. apabila ada dua atau lebih data yang sama maka rangking masing-masing data dijumlahkan dan dibagi dengan banyak data. Sebagai contoh data nomor 5 dan 6 pada contoh dibawah adalah sama yaitu 58. karena ada dua buah data yang sama yaitu data ke lima dan ke enam adalah sama 58 maka ranking untuk data 58 mempunyai ranking $\frac{5+6}{2} = 5,5$. Demikian juga perangkian untuk data-data lainnya.

Tabel 6.7
Konversi Dari Data Interval Ke Data Ordinal

[illegible]

$$\begin{aligned}
 \rho &= 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} \\
 &= 1 - \frac{6(1278,5)}{50(50^2 - 1)} \\
 &= 1 - \frac{7671}{124950} = 1 - 0,0613 \\
 &= 0,939
 \end{aligned}$$

Untuk mengetahui apakah korelasi diterima atau tidak maka nilai ρ_{hitung} dibandingkan dengan nilai ρ_{tabel} yang dapat dilihat pada tabel ρ . Untuk jumlah sampel 25 nilai ρ_{tabel} tidak ditemukan pada tabel, untuk mengetahui nilai tabel tersebut dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu melihat pada nilai tabel terdekat yaitu nilai tabel dengan sampel 24 yaitu 0,409 untuk $r = 5\% = 0,05$ alternatif kedua kita dapat mengetahui secara tepat nilai ρ_{tabel} dengan menggunakan rumus interpolasi sebagai berikut:

$$C = C_0 + \frac{(C_1 - C_0)}{(B_1 - B_0)}(B - B_0)^3$$

Keterangan :

C = Nilai tabel yang akan dicari

C_0 = Nilai tabel dibawah C

C_1 = Nilai tabel diatas C

B_0 = dk dibawah nilai yang akan dicari

B_1 =dk diatas nilai yang kan dicari

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 + \frac{(C_1 - C_0)}{(B_1 - B_0)}(B - B_0) \\
 &= 0,409 + \frac{(0,392 - 0,409)}{(26 - 24)}(25 - 24) = 0,409 + \frac{-0,017}{2}(1) \\
 &= 0,401
 \end{aligned}$$

³ Rumus interpolasi ini dapat dilakukan untuk mencari nilai tabel yang tidak diketahui. Seperti kasus pada tabel korelasi spearman rank diatas, kemungkinan pada tabel-tabel lainnya (seperti korelasi product moment, Chi kuadrat, distribusi student / distribusi t dan tabel-tabel lainnya) terkadang nilai tabel tidak ditemukan pada dk atau jumlah sampel tertentu, pada kondisi seperti ini nilai tabel dapat diketahui dengan menggunakan rumus interpolasi seperti diatas.

Dengan demikian nilai ρ_{tabel} untuk jumlah sampel 25 adalah 0,401 (bandingkan dengan jika kita mengambil nilai tabel yang didekatnya sebesar 0,409). Karena nilai ρ_{hitung} lebih besar dari nilai tabel maka korelasi diterima.

2. Penggunaan rumus korelasi Kontingensi

Rumus korelasi kontingensi digunakan apabila data penelitian memiliki skala nominal dan nominal, yaitu variabel X nominal dan variabel Y juga nominal

Rumus korelasi kontingensi adalah sebagai berikut:

$$C = \sqrt{\frac{x^2}{x^2 + N}} \dots\dots\dots \text{Rumus 6.11}$$

$$t^2 = \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h} \dots\dots\dots \text{Rumus 6.12}$$

keterangan :

C = Koefisien korelasi kontingensi

t^2 = Nilai Chi kuadrat dengan rumus

n = jumlah sampel

contoh penerapan:

Diketahui data hasil penelitian sebagai berikut.:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
60	84	56	60	71	67	83	86
85	66	63	67	61	66	83	93
84	80	54	56	61	71	75	85
72	71	65	62	54	56	56	70
90	91	73	76	70	73	55	70
83	81	77	81	62	63	50	58
79	85	69	64	82	78	59	56
82	80	74	65	76	73	60	56
59	58	70	71	74	73	61	60
58	60	73	74	85	88	72	64

Keterangan: X = Motivasi belajar dan Y = Prestasi belajar

Data diatas merupakan data interval yang biasa ditemui dari hasil penelitian dengan instrumen utama adalah angket atau tes. Rumus korelasi kontingensi di digunakan untuk data nominal, jadi jika data

penelitian kita adalah data nominal rumus tersebut dapat langsung digunakan. Namun karena data diatas adalah data interval, untuk menggunakan rumus korelasi kontingensi terlebih dahulu harus dilakukan konversi dari data interval ke data nominal. Data nominal adalah data yang berbentuk kategori jadi ketika kita mengkonversikan data interval ke data nominal itu berarti kita sedang membentuk data interval menjadi kategori-kategori. Langkah pertama dalam mengubah data interval ke data nominal adalah dengan menghitung mean dan standar deviasi. Langkah kedua kita dapat membagi data tersebut menjadi kategori-kategori (banyak kategori dapat 3 atau 5) tergantung pada kebutuhan penelitian yang kita lakukan. Membagi data menjadi beberapa kategori tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

Tabel 6.8
Cara Pengkategorian Data 3 Dengan Kategori

Kategori	Ketentuan
Tinggi	$> \text{Rata-rata} + 1 \text{ SD}$
Sedang	$\text{rata-rata} + 1 \text{ SD s/d rata-rata} - 1 \text{ SD}$
Rendah	$< \text{Rata-rata} - 1 \text{ SD}$

Jika kita akan membagi data menjadi 5 kategori dapat dilakukan sebagai berikut:

Tabel 6.9
Cara Pengkategorian Data Dengan 5 Kategori

Kategori	Ketentuan
Sangat Tinggi	$> \text{Mean} - 1,75 \text{ SD}$
Tinggi	$> \text{Mean} + 0,75 \text{ SD s/d Mean} + 1,75 \text{ SD}$
Sedang	$\text{Mean} - 0,75 \text{ SD s/d Mean} + 0,75 \text{ SD}$
Rendah	$< \text{Mean} - 0,75 \text{ SD s/d Mean} - 1,75$
Sangat Rendah	$< \text{Mean} - 1,75 \text{ SD}$

Pada contoh data diatas diketahui:

Mean variabel X = 69 simpangan baku variabel X = 7,3

Mean variabel Y = 71 simpangan baku variabel Y = 10,5

Sehingga pengkategorian untuk kedua variabel adalah sebagai berikut:

Tabel 6.10

Kategori Motivasi Belajar

Motivasi belajar	Skor	Frekuensi	Persentase
Tinggi	$> 76,3$ (lebih besar dari $M+SD$)	11	27,5%
Sedang	$61,7 \text{ s/d } 76,3$ ($M - SD \text{ s/d } M + SD$)	15	37,5%
Rendah	$< 61,7$ (lebih kecil dari $M-SD$)	14	35,0%
Jumlah		40	100 %

Tabel 6.11

Kategori Prestasi Belajar

Prestasi belajar	Skor	Frekuensi	Persentase
Tinggi	$> 81,5$ (lebih besar dari $M + SD$)	7	17,5%
Sedang	$60,5 \text{ s/d } 81,5$ ($M - SD \text{ s/d } M + SD$)	24	60,0%
Rendah	$< 60,5$ (lebih kecil dari $M-SD$)	9	22,5%
Jumlah		40	100 %

Data pada tabel diatas merupakan data kategori, hal ini berarti kita telah melakukan konversi dari data interval ke data kategori. Langkah berikutnya kita dapat menggabungkan kedua variabel dalam satu tabel yang disebut dengan tabel kontingensi, sebagai berikut

Tabel 6.12

Tabel Kontingensi Motivasi Dengan Prestasi Belajar

No	Motivasi belajar	Prestasi belajar			Total
		Tinggi	Sedang	Rendah	
1	Tinggi	5	6	-	11
2	Sedang	1	13	1	15
3	Rendah	1	5	8	14
Jumlah		7	24	9	40

Korelasi kontingensi selalu berhubungan dengan chi kuadrat, oleh sebab itu sebelum kita mencari korelasi kontingensi terlebih dahulu kita menghitung nilai chi kuadratnya. Untuk menghitung chi kuadrat diperlukan fh (frekwensi harapan) untuk masing-masing kelompok (kontingensi) dengan menggunakan rumus:

$$fh = \frac{\text{Total Baris}}{N} \times \text{Total Kolom} \dots\dots\dots \text{Rumus 6.13}$$

Keterangan:

N : Jumlah sampel penelitian

Dengan menggunakan rumus tersebut maka fh untuk masing-masing kelompok (kontingensi) dapat dihitung sebagai berikut:

$$\frac{11}{40} \times 7 = 1,9$$

$$\frac{11}{40} \times 24 = 6,6$$

$$\frac{11}{40} \times 9 = 2,5$$

$$\frac{15}{40} \times 7 = 2,6$$

$$\frac{15}{40} \times 24 = 9$$

$$\frac{15}{40} \times 9 = 3,4$$

$$\frac{14}{40} \times 7 = 2,5$$

$$\frac{14}{40} \times 24 = 8,4$$

$$\frac{14}{40} \times 9 = 3,2$$

Dari perhitungan di atas, maka telah diperoleh harga frekuensi observasi (fo) dan harga frekuensi harapan (fh). Dari masing-masing harga ini akan dimasukkan dalam suatu tabel kerja yang tujuannya adalah untuk memperoleh suatu analisa bahwa antara frekuensi motivasi belajar mempunyai hubungan terhadap frekuensi prestasi belajar.

Berhubung fh masing-masing kontingensi telah diketahui dan frekwensi hasil observasi (fo) sebagaimana tabel di atas, maka chi kwadrat dapat dihitung dengan menggunakan tabel kerja sebagai berikut:

Tabel 6.13
Tabel Kerja Menghitung Chi Kwadrat

No	Motivasi belajar	Prestasi belajar	fo	fh	$\frac{(fo - fh)^2}{fh}$
1	Tinggi	Tinggi	5	1,9	5,1
		Sedang	6	6,6	0,1
		Rendah	0	2,5	2,5
2	Sedang	Tinggi	1	2,6	1,0
		Sedang	13	9	0,4
		Rendah	1	3,4	1,7
3	Rendah	Tinggi	1	2,5	0,9
		Sedang	5	8,4	1,4
		Rendah	8	3,2	7,2
	JUMLAH		40	40,1	20,3

Rumus untuk mencari chi kwadrat adalah:

$$x^2 = \sum \frac{(fo - fh)^2}{fh} \dots\dots\dots \textbf{Rumus 6.14}$$

Dengan menggunakann rumus tersebut di atas maka harga t^2 adalah 20,3 dan untuk mencari harga kritiknya diperlukan derajat bebas (db) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{db: } (k - 1) \times (b - 1)^*$$

Keterangan:

K : Banyak pengkategorian pada data motivasi belajar

B : Banyak pengkategoria'n pada data motivasi belajar

Maka harga db adalah $(3 - 1) \times (3 - 1) = 4$. Jadi harga kritik untuk db 4 adalah 13,3 untuk interval kepercayaan 99 % (lihat lampiran tabel harga kritik untuk chi kwadrat). Untuk

* db (derajat bebas) terkadang diberi singkatan lain yaitu dk (derajat kebebasan) atau df (degree of freedom).

mengetahui berapa korelasi antara variabel X dengan variabel Y dapat digunakan rumus korelasi kontingensi sebagaimana diatas.

$$\begin{aligned} C &= \sqrt{\frac{x^2}{x^2 + N}} \dots\dots\dots \textbf{Rumus 6.15} \\ &= \sqrt{\frac{20,3}{20,3 + 40}} \\ &= \sqrt{\frac{20,3}{60,3}} \\ &= \sqrt{0,37} \\ &= 0,581 \end{aligned}$$

Menurut ketentuan penerimaan hipotesa dalam analisa statistik ialah diterima hipotesis alternatif (H_a) bila harga chi kwadrat yang dihitung sama atau lebih besar dari harga kritikanya, dan ternyata harga chi kwadratnya lebih besar dari harga kritikanya yang tersedia ($20,3 > 13,3$). Dengan demikian maka hipotesis diterima dan diyakini kebenarannya dengan taraf kepercayaan 99 %, oleh sebab itu dapat diambil kesimpulan bahwa motivasi belajar mempunyai hubungan dengan prestasi belajar sebesar 0,581.

BAB VII

ANALISIS REGRESI

Dalam bidang pendidikan kita sering dihadapkan dengan hubungan beberapa variabel pendidikan seperti pendapatan orang tua, pekerjaan orang tua, minat belajar siswa, motivasi belajar siswa, prestasi belajar, tingkat kehadiran siswa ke perpustakaan dan lainnya. Sering juga kita dihadapkan dengan ramalan atau prediksi, seperti bagaimana prestasi belajar siswa jika saja kita mengetahui hasil ujian seleksi masuk mereka. Bagaimana keberhasilan mereka belajar jika kita mengetahui motivasi belajar mereka. Korelasi dan regresi keduanya mempunyai hubungan yang sangat erat. Setiap regresi pasti ada korelasinya, tetapi korelasi belum tentu dilanjutkan dengan regresi. Korelasi yang tidak dilanjutkan dengan regresi, adalah korelasi antara dua variabel yang tidak mempunyai hubungan kausal/sebab akibat, atau hubungan fungsional. Analisis regresi bila hubungan dua variabel berupa hubungan kausal atau fungsional. Untuk menetapkan kedua variabel mempunyai kausal atau tidak, maka harus didasarkan pada teori atau konsep-konsep tentang dua variabel tersebut.

Masalah regresi memandang distribusi frekuensi satu peubah jika yang lain diambil tetap pada masing-masing beberapa tingkat. Masalah korelasi memandang variasi bersama dua pengukuran, yang tidak satupun dibatasi oleh peneliti.

Kita gunakan analisis regresi bila kita ingin mengetahui bagaimana variabel dependen/kriteria dapat diprediksikan melalui variabel independen atau prediktor, secara individual. Dampak dari penggunaan analisis regresi dapat digunakan untuk memutuskan apakah naik dan menurunnya variabel dependen dapat dilakukan melalui menaikkan dan menurunkan keadaan variabel dependen dapat dilakukan dengan meningkatkan variabel independen/dan sebaliknya.

A. Regresi Linier Sederhana.

Regresi sederhana didasarkan pada hubungan fungsional ataupun kausal satu variabel independen dengan satu variabel dependen. Persamaan umum regresi linier sederhana adalah:

$$\hat{Y} = a + bX \quad \dots\dots\dots \text{Rumus 7.1}$$

Keterangan :

\hat{Y} = Dibaca Y topi yaitu Subyek dalam variabel dependen yang diprediksikan.

a = Harga Y bila $X = 0$ (harga konstan yang dalam matematika disebut konstanta)

b = Angka arah atau koefisien regresi, yang menunjukkan angka peningkatan ataupun penurunan variabel dependen yang didasarkan pada variabel independen. Bila b (+) maka naik, dan bila (-) maka terjadi penurunan

X = Subyek pada variabel independen yang mempunyai nilai tertentu. Untuk mencari nilai a dan b dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2} \quad \dots\dots\dots \text{Rumus 7.2}$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \quad \dots\dots\dots \text{Rumus 7.3}$$

atau apabila nilai b telah diketahui maka nilai a dapat dicari dengan rumus :

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n} \quad \dots\dots\dots \text{Rumus 7.4}$$

Setelah persamaan regresi terbentuk , untuk menggunakan persamaan tersebut sebagai alat prediksi (meramal variabel Y) maka persamaan regresi tersebut perlu dilakukan uji keberartian

persamaan regresi, uji ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah persamaan regresi yang dihasilkan cocok untuk keadaan sehingga dapat digunakan sebagai alat prediksi. Pengujian keberartian regresi ini dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan rumus-rumus yang ada pada tabel ANAVA. Setelah uji keberartian persamaan regresi tersebut, Khusus untuk persamaan regresi sederhana perlu dilakukan uji linearitas, yang bertujuan untuk mengetahui apakah persamaan yang terbentuk adalah linear atau tidak. Uji linearitas persamaan regresi ini merupakan salah satu **persaratan uji statistik parametrik**. Karena uji linearitas ini lebih mudah dipahami jika langsung dipelajari pada analisis regresi, maka khusus untuk uji persaratan uji linear diberikan dalam bab analisis regresi. Sedangkan untuk uji lainnya akan dibahas pada bab uji persaratan secara tersendiri.

Tabel 7.1
Tabel Anava

Sumber Variansi	Df	JK	RJK	F
Sumber Variansi	N	$\sum Y_i^2$	$\sum Y_i^2$	
Reg (a) Reg(b / a) Residu	1 1 n - 2	$\frac{(\sum Y_i)^2}{n}$ $JK_{reg}=JK(b \mid a)$ $JK_{res}= \sum (Y_i - \hat{Y})^2$	$\frac{(\sum Y_i)^2}{n}$ $RJK_{reg}= JK(b \mid a)$ $RJK_{res}= \frac{\sum (Y_i - \hat{Y})^2}{n - 2}$	$\frac{RJK_{reg}}{RJK_{res}}$
Tuna cocok Kekeliruan	K - 2 n - k	JK (TC) JK (E)	$RJK(TC) = \frac{JK(TC)}{k - 2}$ $RJK(E) = \frac{JK(E)}{n - k}$	$\frac{RJK(TC)}{RJK(E)}$

Langkah-langkah penyelesaian:

❖ **Membuat persamaan regresi**

- ☞ Buat tabel penolong untuk persamaan regresi
- ☞ Masukkan angka-angka statistik dari tabel penolong ke dalam rumus untuk mencari nilai a dan b dengan rumus:

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

Atau
$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n}$$

❖ **Menguji keberartian persamaan regresi**

- ☞ Hitung jumlah kuadrat regresi a ($JK_{reg(a)}$) dengan rumus

$$JK_{reg(a)} = \frac{(\sum Y_i)^2}{n}$$

- ☞ Hitung rata-rata jumlah kuadrat regresi a ($RJK_{reg(a)}$) dengan rumus

$$RJK_{reg(a)} = JK_{reg(a)}$$

- ☞ Hitung jumlah kuadrat regresi b terhadap a ($JK_{reg(b|a)}$) dengan rumus

$$JK_{reg(b|a)} = b \left\{ \sum X_i Y_i - \frac{(\sum X_i)(\sum Y_i)}{n} \right\}$$

- ☞ Hitung rata-rata jumlah kuadrat regresi b terhadap a ($RJK_{reg(b|a)}$) dengan rumus

$$RJK_{reg(b|a)} = JK_{reg(b|a)}$$

- ☞ Hitung jumlah kuadrat residu (JK_{res}) dengan rumus

$$JK_{res} = \sum Y_i^2 - JK_{reg(b|a)} - JK_{reg(a)}$$

- ☞ Hitung rata-rata jumlah kuadrat residu (JK_{res}) dengan rumus

$$RJK_{res} = \frac{JK_{res}}{n - 2}$$

- ❧ Uji signifikansi keberartian regresi dengan rumus

$$F = \frac{RJK_{reg}(bIa)}{RJK_{res}}$$

- ❧ Mencari nilai F_{tabel} ,

Nilai F_{tabel} dilihat pada tabel distribusi F dengan dk pembilang=1 dan dk penyebut = n-2

- ❧ Membuat keputusan apakah persamaan regresi diterima atau ditolak. Dengan ketentuan:

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka signifikan atau persamaan regresi berarti, dan Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka tidak signifikan atau persamaan regresi tidak berarti.

❖ Menguji linearitas persamaan regresi

- ❧ Buat tabel pembantu untuk mencari jumlah kuadrat error
- ❧ Hitung jumlah kuadrat error (JK_E) dengan rumus

$$JK(E) = \sum \left\{ \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{ni} \right\}$$

- ❧ Hitung rata-rata jumlah kuadrat error (RJK_E) dengan rumus

$$RJK(E) = \frac{JK(E)}{n-k}$$

- ❧ Hitung Jumlah kuadrat tuna cocok (JK_{TC}).

$$JK(TC) = JK_{res} - JK(E)$$

- ❧ Hitung Rata-rata jumlah kuadrat tuna cocok (RJK_{TC})

$$RJK(TC) = \frac{JK(TC)}{k-2}$$

- ❧ Uji signifikansi linearitas persamaan regresi dengan rumus

$$F = \frac{RJK(TC)}{RJK(E)}$$

- ❧ Mencari nilai F_{tabel} dengan dk pembilang = k - 2 dan dk penyebut = n - k.

Dimana :

k = jumlah bagian pada perhitungan jumlah kuadrat error

n = jumlah sampel

❧ Membuat keputusan

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka signifikan atau persamaan regresi berbentuk linear, dan Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka tidak signifikan atau persamaan regresi tidak linear

❖ Menghitung derajat hubungan

Setelah dilakukan uji linearitas dan terbukti bahwa persamaan regresi yang didapat berbentuk linear, kita juga dapat menghitung derajat hubungan antara kedua variabel yang kita teliti dengan rumus sebagai berikut:

$$r^2 = \frac{\sum(Y - \bar{Y})^2 - \sum(Y - \hat{Y})^2}{\sum(Y - \bar{Y})^2} \dots\dots\dots \text{Rumus 7.5}$$

r^2 disebut dengan koefisien determinasi atau koefisien penentu. Hal ini sama seperti koefisien penentu pada korelasi product moment sebagaimana telah dijelaskan pada bab pengujian hipotesis asosiatif. Pada regresi $r^2 \times 100\%$ merupakan persentase variabel Y yang dapat dijelaskan oleh variabel X melalui persamaan regresi yang dibuat. Sedangkan koefisien korelasi didapat melalui pengakaran koefisien determinasi diatas atau: $r = \sqrt{r^2}$. Koefisien korelasi ini menyatakan bahwa jika $r = 1$ maka dikatakan terdapat hubungan linear sempurna yang langsung antara X dengan Y. seangkan jika $r = -1$ maka dikatakan terdapat hubungan linear tidak langsung antara X dengan Y.

Contoh penerapan:

Pada penelitian dengan judul “hubungan minat dengan prestasi belajar siswa”. Kita akan membuat persamaan regresi yang menunjukkan hubungan antara minat dan prestasi belajar tersebut dan kita juga akan melakukan pengujian apakah persamaan regresi yang terbentuk linear dan dapat digunakan

sebagai alat prediksi. Data hasil penelitiannya adalah sebagai berikut

X_i	Y_i
50	82
55	79
60	82
60	84
60	87
60	87
65	89
65	89
65	89
65	89
65	89
65	89
65	89
65	89
65	84
65	89
70	89
70	89
70	89
70	92
70	92
70	92
73	92
73	97
73	92
80	100
82	97

Dapat diselesaikan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Membuat Persamaan Garis Regresi

- ◆ Membuat tabel pembantu untuk regresi.

Data hasil penelitian dapat dilihat pada contoh sebelumnya. Adapun tabel pembantu untuk regresi adalah sebagai berikut:

Tabel 7. 2
Tabel Pembantu Untuk Menghitung Regresi

No	X_i	Y_i	X_i^2	Y_i^2	$X_i Y_i$
1	50	82	2500	6724	4100
2	55	79	3025	6241	4345
3	60	82	3600	6724	4920
4	60	84	3600	7056	5124
5	60	87	3600	7569	5220
6	60	87	3600	7569	5220
7	65	89	4225	7921	76985
8	65	89	4225	7921	76985
9	65	89	4225	7921	76985
10	65	89	4225	7921	76985
11	65	89	4225	7921	76985
12	65	89	4225	7921	76985
13	65	89	4225	7921	76985
14	65	84	4225	7056	64260
15	65	89	4225	7921	76985
16	70	89	4900	7921	6230
17	70	89	4900	7921	6230
18	70	89	4900	7921	6230
19	70	92	4900	8464	6440
20	70	92	4900	8464	6440
21	70	92	4900	8464	6440
22	73	92	5329	8464	6716
23	73	97	5329	9409	7081
24	73	92	5329	8464	6716
25	80	100	6400	10000	8000
26	82	97	6724	9409	7954
	$\sum = 1731$	$\sum = 2318$	$\sum = 137461$	$\sum = 207208$	$\sum = 157062$

- ♦ Memasukkan angka statistik kedalam rumus, untuk mencari nilai a dan b sebagai berikut;

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \\
 &= \frac{(2318)(137461) - (1731)(157062)}{26(137461) - (1731)^2} = \frac{318634598 - 271874322}{3575986 - 2996361} \\
 &= \frac{46760276}{577625} \longrightarrow a = 80,9527 \\
 b &= \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \\
 &= \frac{26(157062) - (1731)(2318)}{26(137461) - (1731)^2} = \frac{4083612 - 4012458}{3573986 - 2996361} \\
 &= \frac{71154}{577625} \longrightarrow b = 0,1232
 \end{aligned}$$

Persamaan regresi linear dari kedua variabel tersebut adalah :

$$\hat{Y} = 80,9527 + 0,1232X$$

Interpretasi terhadap persamaan regresi ini adalah setiap kenaikan satu satuan variabel X maka akan diikuti oleh kenaikan variabel Y sebesar 0,1232 satuan.

2). Menguji Keberartian Persamaan Garis Regresi

- ♦ Menghitung jumlah kuadrat regresi a ($JK_{reg(a)}$) dengan rumus sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 JK_{reg(a)} &= \frac{(\sum Y_i)^2}{n} \\
 &= \frac{(2318)^2}{26} = 206658,6154
 \end{aligned}$$

- ♦ Menghitung rata-rata jumlah kuadrat regresi a ($RJK_{reg(a)}$) dengan rumus sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 RJK_{reg(a)} &= JK_{reg(a)} \\
 &= 206658,6154
 \end{aligned}$$

- ♦ Menghitung jumlah kuadrat regresi b terhadap a ($JK_{reg(b|a)}$) dengan rumus sebagai berikut

$$\begin{aligned} JK(b|a) &= b \left\{ \sum X_i Y_i - \frac{(\sum X_i)(\sum Y_i)}{n} \right\} \\ &= 0,1232 \left\{ 157062 - \frac{(1731)(2318)}{26} \right\} = 337,1605 \end{aligned}$$

- ♦ Menghitung rata-rata jumlah kuadrat regresi b terhadap a ($RJK_{reg(b|a)}$) dengan rumus sebagai berikut

$$RJK_{reg(b|a)} = JK_{reg(b|a)} = 337,1605$$

- ♦ Menghitung jumlah kuadrat residu (JK_{res}) dengan rumus sebagai berikut

$$\begin{aligned} Jkres &= \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n} - JK(b|a) \\ &= 207208 - \frac{(2318)^2}{26} - 337,1605 = 212,2241 \end{aligned}$$

- ♦ Hitung rata-rata jumlah kuadrat residu (JK_{res}) dengan rumus

$$RJK_{res} = \frac{JK_{res}}{n-2} = \frac{212,2241}{26-2} = 8,8427$$

- ♦ Uji signifikansi keberartian regresi dengan rumus

$$\begin{aligned} F_{hitung} &= \frac{RJK_{reg(b|a)}}{RJK_{res}} \\ &= \frac{337,1605}{8,8427} = 38,1287 \end{aligned}$$

- ♦ Mencari nilai F_{tabel} ,

Nilai F_{tabel} dengan dk pembilang = 1 dan dk penyebut $n-2 = 26-2=24$ adalah 4,26 ternyata nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $38,1287 > 4,26$

- ♦ Membuat keputusan apakah persamaan regresi diterima atau ditolak

Karena nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $38,1287 > 4,26$ maka dapat disimpulkan bahwa persamaan regresi adalah signifikan atau berarti dan dapat digunakan sebagai alat prediksi.

3). Menguji linearitas persamaan regresi

- ◆ Membuat tabel pembantu jumlah kuadrat error sebagai berikut:

No	X_i	No Urut	n	Y_i
1	50	1	1	82
2	55	2	1	79
3	60	3	4	82
4	60	3		84
5	60	3		87
6	60	3		87
7	65	4	9	89
8	65	4		89
9	65	4		89
19	65	4		89
11	65	4		89
12	65	4		89
13	65	4		89
14	65	4		84
15	65	4		89
16	70	5	6	89
17	70	5		89
18	70	5		89
19	70	5		92
20	70	5		92
21	70	5		92
22	73	6	3	92
23	73	6		97
24	73	6		92
25	80	7	1	100
26	82	8	1	97

Perhatikan pembuatan tabel pembantu perhitungan jumlah kuadrat error diatas, nilai X yang sama diurutkan sedangkan nilai Y mengikuti urutan nilai X tersebut. Dari tabel diatas didapat jumlah pambagian nilai X adalah 8. ini berarti nilai X sebanyak 8 macam nilai yang berbeda.

- ♦ Menghitung jumlah kuadrat error (JK_E) dengan rumus sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 JK(E) &= \sum \left\{ \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{ni} \right\} \\
 &= \left\{ 79^2 - \frac{(79)^2}{1} \right\} + \left\{ 82^2 - \frac{(82)^2}{1} \right\} + \left\{ 82^2 + 84^2 + 87^2 + 87^2 - \frac{(82 + 84 + 87 + 87)^2}{4} \right\} \\
 &\quad + \left\{ 89^2 + 89^2 + 89^2 + 89^2 + 89^2 + 89^2 + 89^2 + 89^2 + 84^2 + 89^2 - \frac{(89+89+89+89+89+89+89+89+84+89)^2}{9} \right\} \\
 &\quad + \left\{ 89^2 + 89^2 + 89^2 + 92^2 + 92^2 + 92^2 - \frac{(89 + 89 + 89 + 92 + 92 + 92)^2}{6} \right\} \\
 &\quad + \left\{ 92^2 + 97^2 + 92^2 - \frac{(92 + 97 + 92)^2}{3} \right\} + \left\{ 100^2 - \frac{(100)^2}{1} \right\} + \left\{ 97^2 - \frac{(97)^2}{1} \right\} \\
 &= 0 + 0 + 18 + 22,2 + 13,5 + 16,7 + 0 + 0 = 70,4
 \end{aligned}$$

Perhatikan bahwa jumlah kelompok pada perhitungan ini sama dengan jumlah kelompok pada tabel pembantu perhitungan jumlah kuadrat error diatas

- ♦ Menghitung rata-rata jumlah kuadrat error (RJK_E) dengan rumus sebagai berikut:

$$RJK_E = \frac{JK(E)}{n-k} = \frac{70,4}{26-8} = 3,9$$

- ♦ Menghitung Jumlah kuadrat tuna cocok (JK_{TC})

$$JK(TC) = JK_{res} - JK(E) = 212,2241 - 70,4 = 141,8$$

- ♦ Menghitung Rata-rata jumlah kuadrat tuna cocok (RJK_{TC})

$$RJK(TC) = \frac{JK(TC)}{k-2} = \frac{141,8}{8-2} = 23,6$$

- ♦ Menguji signifikansi linearitas persamaan regresi dengan rumus sebagai berikut

$$F = \frac{RJK(TC)}{RJK(E)} = \frac{23,6}{3,9} = 6,05$$

- ♦ Mencari nilai F_{tabel} dengan dk pembilang = $k-2 = 8-2 = 6$ dan dk penyebut = $n - k = 26 - 8 = 18$ adalah 2,66. Didapat nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$

♦ Membuat kesimpulan:

Karena nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $6,05 > 2,66$ maka dapat disimpulkan bahwa persamaan regresi tidak berbentuk linear. Karena persamaan regresi tidak berbentuk linear maka untuk uji hipotesis penelitian kita tidak boleh menggunakan statistik parametrik seperti korelasi product moment, t-tes, ANAVA satu jalur dan lainnya.

4). Menentukan derajat hubungan antara variabel X dengan variabel Y dengan rumus sebagai berikut

$$r^2 = \frac{\sum (Y - \bar{Y})^2 - \sum (Y - \hat{Y})^2}{\sum (Y - \bar{Y})^2}$$

Untuk memasukkan nilai-tersebut kedalam rumus lebih mudah jika kita menggunakan tabel pembantu untuk menghitung derajat hubungan sebagai berikut:

Tabel 7.3

Tabel Pembantu Perhitungan Determinasi Regresi

Y	$\sum (Y - \bar{Y})^2$	\hat{Y}	$\sum (Y - \hat{Y})^2$	Y	$\sum (Y - \bar{Y})^2$	\hat{Y}	$\sum (Y - \hat{Y})^2$
82	51	87	26	89	0	89	0
79	103	88	76	89	0	90	0
82	51	88	40	89	0	90	0
84	27	88	19	89	0	90	0
87	5	88	2	92	8	90	6
87	5	88	2	92	8	90	6
89	0	89	0	92	8	90	6
89	0	89	0	92	8	90	4
89	0	89	0	97	62	90	50
89	0	89	0	92	8	90	4
89	0	89	0	100	118	91	84
89	0	89	0	97	62	91	35
89	0	89	0		$\sum = 551$		$\sum = 386$
84	27	89	25				

$$r^2 = \frac{\sum (Y - \bar{Y})^2 - \sum (Y - \hat{Y})^2}{\sum (Y - \bar{Y})^2} = \frac{551 - 386}{551} = 0,299$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa $r^2 = 0,299$ maka $KP = r^2 \cdot 100 = 29,9\%$. Jadi dapat disimpulkan bahwa hanya sebesar 29,9% variabel Y yang dapat diterangkan oleh variabel X melalui persamaan regresi. $\hat{Y} = 80,9527 + 0,1232X$

B. Regresi Ganda

Analisis regresi ganda digunakan oleh peneliti, bila peneliti bermaksud meramalkan bagaimana keadaan (naik turunnya) variabel dependen (kriteratur) bila dua atau lebih variabel independen sebagai faktor prediktor dimanipulasi (dinaik turunkan nilainya) jadi analisis ganda akan dilakukan bila jumlah variabel independennya minimal 2.

Persamaan regresi untuk dua prediktor adalah :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 \quad \dots\dots\dots \textbf{Rumus 7.6}$$

Persamaan regresi untuk n prediktor adalah :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots\dots\dots + b_nX_n \quad \dots\dots\dots \textbf{Rumus 7.7}$$

Dimana untuk duaprediktor nilai a , b_1 dan b_2 dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$a = \bar{Y} - b_1\bar{X}_1 - b_2\bar{X}_2 \quad \dots\dots\dots \textbf{Rumus 7.8}$$

$$b_1 = \frac{(\sum X_2^2)(\sum X_1Y) - (\sum X_1X_2)(\sum X_2Y)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1X_2)^2} \quad \dots\dots\dots \textbf{Rumus 7.9}$$

$$b_2 = \frac{(\sum X_1^2)(\sum X_2Y) - (\sum X_1X_2)(\sum X_1Y)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1X_2)^2} \quad \dots\dots\dots \textbf{Rumus 7.10}$$

Setelah didapat persamaan regresi gandanya maka dilakukan pengujian signifikansi keberartian regresi dengan rumus sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{JK_{regresi} / k}{JK_{residu} / (n-k-1)} \quad \dots\dots\dots \textbf{Rumus 7.11}$$

dimana $JK_{reissdu}$ dan $JK_{regresi}$ dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$JK_{regresi} = b_1 \sum X_1 Y + b_2 \sum X_2 + \dots + b_k \sum X_k \dots \dots \dots \text{Rumus 7.12}$$

$$JK_{residu} = \sum (Y - \hat{Y})^2 \dots \dots \dots \text{Rumus 7.13}$$

Kriteria pengujian adalah

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka persamaan regresi diterima

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka korelasi tidak signifikan

Kita juga dapat mencari koefisien korelasi ganda melalui regresi ganda ini dengan rumus sebagai berikut;

$$R_{X_1 X_2 (Y)} = \sqrt{\frac{b_1 \sum X_1 Y + b_2 \sum X_2 Y}{\sum Y^2}} \dots \dots \dots \text{Rumus 7.14}$$

Untuk menguji signifikansi korelasi ganda ini kita gunakan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{R^2(n-k-1)}{k(1-R^2)} \dots \dots \dots \text{Rumus 7.15}$$

Nilai F_{hitung} ini kemudian kita bandingkan dengan nilai F_{tabel} , dimana nilai F_{tabel} dicari dengan dk pembilang = k dan dk penyebut = n – k – 1 . Kriteria pengujian adalah :

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka korelasi signifikan

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka korelasi tidak signifikan. ,

Langkah-langkah penyelesaian:

- ❖ Buat tabel pembantu regresi ganda
- ❖ Hitung jumlah kuadrat X_1 atau $(\sum X_1)^2$ dengan rumus:

$$\sum X_1^2 = \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n}$$

- ❖ Hitung jumlah kuadrat X_2 atau $(\sum X_1)^2$ dengan rumus:

$$\sum X_2^2 = \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n}$$

- ❖ Hitung jumlah kuadrat Y atau $(\sum Y)^2$ dengan rumus:

$$\sum Y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

- ❖ Hitung jumlah $X_1 Y$ atau $(\sum X_1 Y)$ dengan rumus

$$\sum X_1 Y = \sum X_1 Y - \frac{(\sum X_1)(\sum Y)}{n}$$

- ❖ Hitung jumlah X_2Y atau $(\sum X_2Y)$ dengan rumus

$$\sum X_2Y = \sum X_2Y - \frac{(\sum X_2)(\sum Y)}{n}$$

- ❖ Hitung jumlah X_1X_2 atau $(\sum X_1X_2)$ dengan rumus

$$\sum X_1X_2 = \sum X_1X_2 - \frac{(\sum X_1)(\sum X_2)}{n}$$

- ❖ Membuat persamaan regresi ganda dengan rumus

$$a = \bar{Y} - b_1\bar{X}_1 - b_2\bar{X}_2$$

$$b_1 = \frac{(\sum X_2^2)(\sum X_1Y) - (\sum X_1X_2)(\sum X_2Y)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1X_2)^2}$$

$$b_2 = \frac{(\sum X_1^2)(\sum X_2Y) - (\sum X_1X_2)(\sum X_1Y)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1X_2)^2}$$

- ❖ Melakukan uji keberartian persamaan regresi ganda dengan rumus

$$F_{hitung} = \frac{JK_{regresi} / k}{JK_{residu} / (n - k - 1)}$$

- ❖ Menghitung korelasi ganda dengan rumus

$$R_{X_1X_2(Y)} = \sqrt{\frac{b_1\sum X_1Y + b_2\sum X_2Y}{\sum Y^2}}$$

- ❖ Menguji signifikansi korelasi ganda dengan rumus

$$F_{hitung} = \frac{R^2(n - k - 1)}{k(1 - R^2)}$$

Contoh penerapan:

Untuk data hasil penelitian pada contoh korelasi ganda buatlah persamaan regresi gandanya, lakukan pengujian terhadap persamaan regresi yang dihasilkan dan hitung koefisien korelasi gandanya.

Langkah- langkah menjawab

❖ Mambuat tabel pembantu regresi ganda sebagai berikut:

NO	X ₁	X ₂	Y	X ₁ ²	X ₂ ²	Y ²	X ₁ X ₂	X ₁ Y	X ₂ Y
1	81	56	100	6561	3136	10000	4536	8100	5600
2	102	87	133	10404	7569	17689	8874	13566	11571
3	91	86	117	8281	7396	13689	7826	10647	10062
4	94	90	123	8836	8100	15129	8460	11562	11070
5	99	85	117	9801	7225	13689	8415	11583	9945
6	104	90	125	10816	8100	15625	9360	13000	11250
7	74	59	96	5476	3481	9216	4366	7104	5664
8	89	72	106	7921	5184	11236	6408	9434	7632
9	86	72	111	7396	5184	12321	6192	9546	7992
10	74	61	97	5476	3721	9409	4514	7178	5917
11	65	50	92	4225	2500	8464	3250	5980	4600
12	80	64	99	6400	4096	9801	5120	7920	6336
13	91	78	116	8281	6084	13456	7098	10556	9048
14	99	63	102	9801	3969	10404	6237	10098	6426
15	102	69	112	10404	4761	12544	7038	11424	7728
16	93	68	101	8649	4624	10201	6324	9393	6868
17	81	87	114	6561	7569	12996	7047	9234	9918
18	91	85	115	8281	7225	13225	7735	10465	9775
19	76	86	96	5776	7396	9216	6536	7296	8256
20	96	84	117	9216	7056	13689	8064	11232	9828
21	101	82	110	10201	6724	12100	8282	11110	9020
22	109	63	116	11881	3969	13456	6867	12644	7308
23	111	72	118	12321	5184	13924	7992	13098	8496
24	111	68	116	12321	4624	13456	7548	12876	7888
25	87	61	105	7569	3721	11025	5307	9135	6405
26	91	75	104	8281	5625	10816	6825	9464	7800
27	71	74	99	5041	5476	9801	5254	7029	7326
28	88	77	111	7744	5929	12321	6776	9768	8547
29	99	73	96	9801	5329	9216	7227	9504	7008
30	105	72	113	11025	5184	12769	7560	11865	8136
31	78	70	124	6084	4900	15376	5460	9672	8680
32	84	80	115	7056	6400	13225	6720	9660	9200
33	91	78	96	8281	6084	9216	7098	8736	7488
34	72	83	97	5184	6889	9409	5976	6984	8051
35	96	83	109	9216	6889	11881	7968	10464	9047
36	84	71	108	7056	5041	11664	5964	9072	7668
37	82	58	109	6724	3364	11881	4756	8938	6322
38	91	69	112	8281	4761	12544	6279	10192	7728
39	96	74	114	9216	5476	12996	7104	10944	8436
40	101	71	124	10201	5041	15376	7171	12524	8804
41	100	69	107	10000	4761	11449	6900	10700	7383
42	109	70	111	11881	4900	12321	7630	12099	7770
43	88	61	101	7744	3721	10201	5368	8888	6161
44	98	73	121	9604	5329	14641	7154	11858	8833
45	105	78	109	11025	6084	11881	8190	11445	8502
46	96	63	106	9216	3969	11236	6048	10176	6678
47	111	65	110	12321	4225	12100	7215	12210	7150
48	111	61	115	12321	3721	13225	6771	12765	7015
49	91	59	99	8281	3481	9801	5369	9009	5841
50	88	70	100	7744	4900	10000	6160	8800	7000
51	93	77	125	8649	5929	15625	7161	11625	9625
52	85	78	105	7225	6084	11025	6630	8925	8190
53	93	72	125	8649	5184	15625	6696	11625	9000
54	92	68	110	8464	4624	12100	6256	10120	7480
55	98	59	106	9604	3481	11236	5782	10388	6254
56	102	59	95	10404	3481	9025	6018	9690	5605
57	81	67	93	6561	4489	8649	5427	7533	6231
58	105	72	113	11025	5184	12769	7560	11865	8136
59	108	68	113	11664	4624	12769	7344	12204	7684
60	86	57	116	7396	3249	13456	4902	9976	6612
61	90	70	94	8100	4900	8836	6300	8460	6580
62	88	66	103	7744	4356	10609	5808	9064	6798
63	97	80	121	9409	6400	14641	7760	11737	9680
64	94	54	91	8836	2916	8281	5076	8554	4914
65	92	49	85	8464	2401	7225	4508	7820	4165
66	76	52	94	5776	2704	8836	3952	7144	4888
67	95	57	96	9025	3249	9216	5415	9120	5472
68	94	51	90	8836	2601	8100	4794	8460	4590
69	107	69	114	11449	4761	12996	7383	12198	7866
70	92	69	119	8464	4761	14161	6348	10948	8211
71	88	71	116	7744	5041	13456	6248	10208	8236
JUMLAH	6569	4980	7688	615671	356496	839942	461707	714611	543394

Diketahui :

$$\begin{array}{lll} \sum X_1 = 6569 & \sum X_1 Y = 714611 & \sum X_1^2 = 615671 \\ \sum X_2 = 4980 & \sum X_2 Y = 543394 & \sum X_2^2 = 356496 \\ \sum Y = 7688 & \sum X_1 X_2 = 461707 & \sum Y^2 = 839942 \end{array}$$

❖ Menghitung jumlah kuadrat X_1 atau $(\sum x_1)^2$ dengan rumus

$$\begin{aligned} \sum x_1^2 &= \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N} \\ &= 615671 - \frac{(6569)^2}{71} = 7899,7 \end{aligned}$$

❖ Hitung jumlah kuadrat X_2 atau $(\sum x_2)^2$ dengan rumus

$$\begin{aligned} \sum x_2^2 &= \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N} \\ &= 356496 - \frac{(4980)^2}{71} = 7195,6 \end{aligned}$$

❖ Hitung jumlah kuadrat Y atau $(\sum y)^2$ dengan rumus

$$\begin{aligned} \sum y^2 &= \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N} \\ &= 839942 - \frac{(7688)^2}{71} = 7472,4 \end{aligned}$$

❖ Hitung jumlah $X_1 Y$ atau $(\sum x_1 y)$ dengan rumus

$$\begin{aligned} \sum x_1 y &= \sum X_1 Y - \frac{(\sum X_1)(\sum Y)}{N} \\ &= 714611 - \frac{(6569)(7688)}{71} = 3308,6 \end{aligned}$$

❖ Hitung jumlah $X_2 Y$ atau $(\sum x_2 y)$ dengan rumus

$$\sum x_2 y = \sum X_2 Y - \frac{(\sum X_2)(\sum Y)}{N} = 543394 - \frac{(4980)(7688)}{71} = 4151,2$$

❖ Hitung jumlah $X_1 X_2$ atau $(\sum X_1 X_2)$ dengan rumus

$$\begin{aligned} \sum x_1 x_2 &= \sum X_1 X_2 - \frac{(\sum X_1)(\sum X_2)}{N} \\ &= 461707 - \frac{(6569)(4980)}{71} = 951,8 \end{aligned}$$

- ❖ Membuat persamaan regresi ganda dengan rumus

$$b_1 = \frac{(\sum x_2^2)(\sum x_1 y) - (\sum x_1 x_2)(\sum x_2 y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2}$$

$$= \frac{(7195,6)(3308,6) - (951,8)(4151,2)}{(7899,7)(7195,6) - (951,8)^2}$$

$$= \frac{23807362,2 - 3951112,2}{56843081,3 - 905923,2} = \frac{19856250}{55937158,1} = 0,355$$

$$b_2 = \frac{(\sum x_1^2)(\sum x_2 y) - (\sum x_1 x_2)(\sum x_1 y)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2}$$

$$= \frac{(7899,7)(4151,2) - (951,8)(3308,6)}{(7899,7)(7195,6) - (951,8)^2}$$

$$= \frac{32793234,6 - 3149125,5}{56843081,3 - 905923,2} = \frac{29644109,1}{55937158,1} = 0,530$$

$$a = \frac{\sum Y}{N} - b_1 \left(\frac{\sum X_1}{N} \right) - b_2 \left(\frac{\sum X_2}{N} \right)$$

$$= \frac{7688}{71} - 0,419 \left(\frac{6569}{71} \right) - 0,577 \left(\frac{4980}{71} \right)$$

$$= 108,3 - 38,8 - 40,5 = 29$$

Jadi persamaan regresi yang terbentuk adalah

$$\hat{Y} = 29 + 0,355X_1 + 0,530X_2$$

- ❖ Melakukan uji keberartian persamaan regresi ganda dengan rumus

$$F_{hitung} = \frac{JK_{reg}/k}{JK_{(res)}/n - k - 1}$$

n = Jumlah sampel penelitian yaitu 71

k = Jumlah variabel bebas yaitu 2

Sebelumnya harus dicari nilai

$$JK_{reg} = b_1 \sum x_1 y + b_2 \sum x_2 y$$

$$= 0,355 \times 3308,6 + 0,530 \times 4151,2$$

$$= 1174,6 + 2200,1 = 3374,7$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{res}} &= \sum y^2 - JK_{\text{reg}} \\
 &= 7472,4 - 3374,7 = 4097,7
 \end{aligned}$$

Uji keberartian persamaan regresi dapat ditentukan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{JK_{\text{reg}}/k}{JK_{(\text{res})}/n-k-1} \\
 &= \frac{3374,7/2}{4097,7/71-2-1} = \frac{1687,4}{60,3} = 28
 \end{aligned}$$

Untuk mengetahui apakah model persamaan regresi ganda dapat dipergunakan maka nilai F_{hitung} tersebut dibandingkan dengan nilai F_{tabel} dengan dk pembilang 2 dan dk penyebut 68 sehingga didapat nilai F_{tabel} adalah 3,15 sehingga dapat diketahui bahwa nilai $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ atau $28 > 3,15$ dan dapat disimpulkan bahwa model persamaan regresi ganda $\hat{Y} = 29 + 0,355X_1 + 0,530X_2$ dapat dipergunakan sebagai alat prediksi untuk mengetahui kompetensi profesional guru jika kedua variabel independennya yaitu kepemimpinan kepala sekolah dan disiplin kerja guru diketahui.

❖ Uji keberartian koefisien persamaan regresi ganda.

Untuk melakukan uji keberartian koefisien persamaan regresi ganda dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 t_{x1} &= \frac{b_1}{S_{b1}} \\
 t_{x2} &= \frac{b_2}{S_{b2}}
 \end{aligned}$$

Dimana nilai S_{b1} dan nilai S_{b2} dicari dengan menggunakan rumus:

$$S_{b1} = \sqrt{\frac{S^2_{y12}}{\sum x_1^2 (1 - r^2_{x_1x_2})}}$$

$$S_{b2} = \sqrt{\frac{S^2_{y12}}{\sum x_2^2 (1 - r^2_{x_1x_2})}}$$

Dimana nilai S^2_{y12} dicari dengan menggunakan rumus :

$$S^2_{y12} = \frac{JK_{res}}{n - k - 1} = \frac{4097,7}{71 - 2 - 1} = 60,3$$

$$\begin{aligned} r_{yx_1} &= \frac{n \sum X_1 Y - (\sum X_1)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\ &= \frac{71(714611) - (6569)(7688)}{\sqrt{\{71(615671) - (6569)^2\} \{71(839942) - (7688)^2\}}} = 0,431 \end{aligned}$$

$$S_{b1} = \sqrt{\frac{S^2_{y12}}{\sum x_1^2 (1 - r^2_{x_1x_2})}} = \sqrt{\frac{60,3}{7899,7(1 - 0,126^2)}} = \sqrt{\frac{60,3}{9023,2}} = 0,082$$

$$S_{b2} = \sqrt{\frac{S^2_{y12}}{\sum x_2^2 (1 - r^2_{x_1x_2})}} = \sqrt{\frac{60,3}{7195,6(1 - 0,126^2)}} = \sqrt{\frac{60,3}{7081,4}} = 0,092$$

$$t_{x1} = \frac{b_1}{S_{b1}} = \frac{0,355}{0,082} = 4,329$$

$$t_{x2} = \frac{b_2}{S_{b2}} = \frac{0,530}{0,092} = 5,761$$

Untuk mengetahui apakah koefisien persamaan regresi ganda diterima atau tidak maka nilai t_{hitung} di atas dibandingkan dengan nilai t_{tabel} dengan $dk = n - k$ dimana k adalah jumlah variabel penelitian sehingga dk untuk t_{tabel} adalah 69

$$C = C_0 + \frac{(C_1 - C_0)}{(B_1 - B_0)} (B - B_0)$$

$$C = 1,980 + \frac{(2,000 - 1,980)}{(120 - 60)} (68 - 60)$$

$$= 1,980 + \frac{0,02}{60} (8) = 1,983$$

jadi nilai t_{tabel} nya adalah 1,983. Adapun ketentuan dari penerimaan koefisien persamaan regresi adalah:

Jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka koefisien persamaan regresi diterima atau berarti dan Jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ maka koefisien persamaan regresi tidak diterima atau tidak berarti

Ternyata dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa nilai t_{x1} maupun nilai t_{x2} lebih besar dari nilai t_{tabel} nya sehingga dapat disimpulkan bahwa koefisien persamaan regresi yaitu b_1 dan b_2 diterima.

BAB VIII

PENGUJIAN HIPOTESIS KOMPARATIF

Menguji hipotesis komparatif berarti menguji parameter populasi yang berbentuk perbandingan melalui ukuran sampel yang juga berbentuk perbandingan. Menguji kemampuan generalisasi (signifikansi hasil penelitian) berupa perbandingan keadaan variabel dua sampel atau lebih. Bila H_0 dalam pengujian diterima berarti nilai perbandingan dua sampel atau lebih dapat digeneralisasikan untuk seluruh populasi dimana sampel-sampel diambil dengan taraf kesalahan tertentu.

Penelitian komparatif digunakan untuk menentukan persamaan dan perbedaan-perbedaan tentang benda-benda, tentang orang, tentang prosedur kerja, tentang ide-ide, kritik terhadap orang, kelompok, terhadap ide tertentu atau suatu prosedur kerja. Dapat juga membandingkan persamaan pandangan dan perubahan-perubahan pandangan orang, group atau negara, terhadap kasus, terhadap orang, peristiwa atau terhadap ide-ide.

Terdapat dua model komparasi, yaitu komparasi antara dua sampel dan komparasi antara lebih dari dua sampel yang sering disebut komparasi k sampel. Selanjutnya setiap model komparasi sampel dibagi menjadi dua jenis yaitu sampel yang berkorelasi dan sampel yang tidak berkorelasi disebut dengan sampel independen.

Tabel 8.1
Berbagai Teknik Statistik Untuk Menguji Hipotesis Komparatif

MACAM DATA	BENTUK KOMPARASI			
	Dua sampel		k Sampel	
	Korelasi	Independen	Korelasi	Independen
Interval Ratio	t-test*dua sampel	t-test*dua sampel	One Way Anova* Two Way Anova	One Way Anova* Two Way Anova
Nominal	Mc Nemar	Fisher Exact Chi Kuadrat Two sampel	Chi Kuadrat For k sampel Cochran Q	Chi Kuadrat for k sampel
Ordinal	Sign test Wilcoxon Matched Pairs	Median Test Mann-Whitney U test Kolmogorov Smirnov Wald-Wolfowitz	Friedman Two Way Anova	Median Extension Kruskal-Wallis OneWay Anova

*Statistik Parametrik

A. Komparatif Dua Sampel

1. Statistik Parametrik

Untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel dapat digunakan rumus t-tes dua rata-rata. Dalam melakukan uji komparatif dengan t-tes ini maka ada beberapa kriteria yang harus diperhatikan yaitu apakah kedua data berkorelasi, jumlah sampel kedua data sama, rata-rata kedua sampel sama dan variannya sama. Perbedaan-perbedaan yang terjadi antara beberapa kriteria akan menyebabkan perbedaan rumus t-tes yang digunakan.

a. Sampel Berkorelasi

Rumus t-tes sampel berkorelasi digunakan bila sampel data kedua variabel berasal dari sumber yang sama sehingga jumlah sampel penelitian sama.

Rumusan t-test sampel berkorelasi adalah :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}} \quad \dots\dots\dots \text{Rumus 8.1}$$

Dimana:

\bar{X}_1 = Rata-rata sampel 1

\bar{X}_2 = Rata-rata sampel 2

s_1^2 = Varians sampel 1

s_1 = Simpangan baku sampel 1

s_2^2 = Varians sampel 2

s_2 = Simpangan baku sampel 2

r = Korelasi antara dua sampel

Contoh:

Diberikan data hasil penelitian terhadap hasil belajar matematika siswa yang pertama diajar dengan metode konvensional dan kemudian dilanjutkan dengan metode inkuiri.

Tabel 8.2
Hasil Belajar Siswa Yang Diajar Dengan Metode Konvensional
Dan Metode Inkuiri

No. Responden	Produktivitas Kerja	
	Metode konvensional(x_1)	Metode inkuiri (x_2)
1	75	85
2	80	90
3	65	75
4	70	75
5	75	75
6	80	90
7	65	70
8	80	85
9	90	95
10	75	70
11	60	65
12	70	75
13	75	85
14	70	65
15	80	95
16	65	65
17	75	80
18	70	80
19	80	90
20	65	60
21	75	75
22	80	85
23	70	80
24	90	95
25	70	75
Rata-rata	$\bar{x}_1 =$ 74,00	$\bar{x}_2 =$ 79,20
Simpangan Baku	$s_1 =$ 7,50	$s_2 =$ 10,17
Varians	$s^2_1 =$ 56,25	$s^2_2 =$ 103,50

Ho : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang diajar dengan menggunakan metode konvensional dengan yang diajarkan menggunakan metode inkuiri

Ha : Terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang diajar dengan menggunakan metode konvensional dengan yang diajarkan menggunakan metode inkuiri Hipotesis statistiknya adalah:

$$Ho : \bar{x}_1 = \bar{x}_2$$

$$Ha : \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$$

Dari data tersebut telah dapat dihitung rata-rata hasil belajar siswa yang dilakukan dengan menggunakan metode konvensional $\bar{x}_1 = 74$, simpangan baku $s_1 = 7,50$, dan varians $s^2_1 = 56,25$. Rata-rata hasil belajar siswa yang dilakukan dengan menggunakan metode inkuiri $\bar{x}_2 = 79,20$, simpangan baku $s_2 = 10,17$ dan varians $s^2_2 = 103,50$.

Korelasi antara hasil belajar dengan metode konvensional dengan metode inkuiri $r_{x_1 \times x_2}$ ditemukan sebesar 0,866. Harga harga tersebut selanjutnya dimasukkan dalam rumus 8.1.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s^2_1}{n_1} + \frac{s^2_2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

$$t = \frac{74 - 79,20}{\sqrt{\frac{56,25}{25} + \frac{103,50}{25} - 2 \times 0,866\left(\frac{7,50}{\sqrt{25}}\right)\left(\frac{10,17}{\sqrt{25}}\right)}} = - 0,422$$

Harga t tersebut selanjutnya dibandingkan dengan harga tabel dengan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 50 - 2 = 48$. Dengan $dk = 48$, dan bila taraf kesalahan ditetapkan sebesar 5%, maka $t_{\text{tabel}} = 2,015$. kriteria pengambilan keputusan adalah tolak H_0 jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ dan terima H_0 jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$, dengan demikian didapat $-0,422 < 2,015$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Maka dapat disimpulkan *tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang diajar dengan menggunakan*

metode konvensional dan yang diajar dengan menggunakan metode inkuiri.

b. Jumlah Sampel dan Varians Sama (Homogen)

Terdapat dua rumus t-test yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel yang mempunyai jumlah sampel dan varians sama (homogen) yaitu:

(t-test Separated Varians)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \dots\dots\dots \text{Rumus 8.2}$$

(t-test Polled Varians)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \dots\dots\dots \text{Rumus 8.3}$$

Kriteria dalam mengambil kesimpulan jika jumlah sampel dan varians sama adalah :

Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$

Untuk mencari t_{tabel} digunakan $dk = n_1 + n_2 - 2$

Untuk mencari homogenitas varians dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{Varians....Terbesar}}{\text{Varians...Terkecil}}$$

Aturan pengambilan keputusannya adalah dengan membandingkan nilai F_{hitung} dengan nilai F_{tabel} . Untuk F_{tabel} dicari dengan dk penyebut = $n - 1$ dan dk pembilang = $n - 1$. Kriteriannya adalah jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak berarti varians tidak homogen. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima atau varians Homogen.

Contoh penerapan:

Pada pengujian data berkorelasi sebagaimana sebelumnya, lakukanlah pengujian homogenitas variannya.

Jawab :

Dari tabel didapat $S_1 = 56,25$ dan $S_2 = 103,50$ maka homogenitas varians adalah ;

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

$$= \frac{103,50}{56,25} = 1,84$$

Jumlah sampel adalah 25 maka dk pembilang = $25 - 1 = 24$ dan dk penyebut = $25 - 1 = 24$. Adapun harga F_{tabel} untuk dk pembilang = 24 dan dk penyebut = 24 adalah 1,98 dan ternyata nilai $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ atau $1,84 < 1,98$ maka dapat disimpulkan bahwa varians kedua sampel tersebut adalah homogen.

c. Jumlah sampel tidak sama dan varians sama (homogen)

Jika jumlah sampel sama dan varians homogen maka digunakan rumus :

(t-test Polled Varians)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \times \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \dots\dots\dots \text{Rumus 8.4}$$

Kriteria pengambilan keputusan adalah :

Tolak H_0 jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ dan H_a diterima

Terima H_0 jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ dan H_a ditolak

Untuk mencari t_{tabel} digunakan dk = $n_1 + n_2 - 2$

d. Jumlah Sampel Sama Dan Varian Tidak Sama (Homogen)

Jika jumlah sampel sama dan varians tidak homogen maka digunakan rumus:

(t-test Separated Varians)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \dots\dots\dots \text{Rumus 8.5}$$

(t-test Polled Varians)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \times \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \dots\dots\dots \text{Rumus 8.6}$$

Kriteria pengambilan keputusan adalah :

Tolak Ho jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan Ha diterima

Terima Ho jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan Ha ditolak

Untuk mencari t_{tabel} digunakan $dk = n_1 + n_2 - 2$

e. Jumlah Sampel Tidak Sama dan Varians Tidak Sama

Jika jumlah sampel tidak sama dan varians tidak homogen maka digunakan rumus

(t-test Separated Varians)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \dots\dots\dots \text{Rumus 8.7}$$

Kriteria pengambilan keputusan adalah :

Tolak Ho jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan Ha diterima

Terima Ho jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan Ha ditolak

Untuk mencari t_{tabel} digunakan t_{tabel} $dk = n_1 - 1$ dan t_{tabel} $dk = n_2 - 1$, karena terdapat dua buah dk maka akan terjadi kesulitan dalam menentukan nilai t_{tabel} . Maka dk nya adalah $n_1 + n_2 - 2$.

B. Komparatif " k " Sampel.

Penelitian untuk variabel yang sama, sering dilakukan pada sampel yang jumlahnya lebih dari dua (k sampel), misalnya 3 : 4 atau 10 sampel. Selanjutnya berdasarkan sampel yang diambil secara random tersebut akan dianalisis apakah rata-rata (mean) antara satu sampel dengan sampel yang lain berbeda secara signifikan atau tidak.

Misalnya akan dilakukan penelitian untuk mengetahui adakah perbedaan hasil belajar siswa yang berasal dari keluarga Pegawai Negeri Sipil (X_1), Swasta (X_2) dan BUMN (X_3) (Badan Usaha Milik Negara). Karena terlalu luasnya populasi, maka dalam memperoleh informasi, peneliti menggunakan sampel yang diambil dari tiap kelompok populasi tersebut.

Pengujian hipotesis komparatif k sampel secara serempak akan lebih efisien, karena tidak harus melalui antar dua sampel. Untuk melakukan perbandingan lebih dari dua sampel dapat dilakukan melalui uji ANAVA atau Analisis Varians.

1. ANALISIS VARIAN.

ANAVA atau ANOVA adalah sinonim dari analisis varians atau analysis of variance. ANAVA merupakan bagian dari metode analisis statistik komparatif lebih dari dua rata-rata. Tujuan dari ANAVA adalah untuk membandingkan lebih dari 2 rata-rata sedangkan gunanya adalah untuk menguji kemampuan generalisasi maksudnya adalah dari signifikasi hasil penelitian. Jika ketika dilakukan perbandingan terhadap beberapa sampel terbukti berbeda berarti sampel tersebut dapat digeneralisasikan artinya data sampel dapat mewakili populasi. ANAVA lebih dikenal dengan uji F (Fisher test) untuk itu maka tabel yang digunakan sebagai pembanding dalam uji ANAVA adalah tabel distribusi F.

Analisis varian digunakan untuk menguji hiotesis, hipotesis rata-rata k sampel bila datanya berbentuk interval/ratio.

Terdapat beberapa jenis Analisis Varian, yaitu:

- a. Analisis Varians satu satu jalur (one way ANOVA).
- b. Analisis Varian dua jalur (two way ANOVA)

Mengingat kepraktisan dikttat ini maka disini akan dijelaskan cara perhitungan ANAVA satu jalur saja.

a. Analisis Varian satu satu jalur (one way ANAVA).

Analisis varian merupakan teknik statistik parametrik inferensial, yang digunakan untuk menguji hipotesis rata-rata k sampel secara serempak. Oleh karena itu dalam penelitian akan terdapat 3, 4 atau lebih sampel yang perlu menjadi perhatian, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar perhitungan untuk pengujian hipotesis. Setiap sampel akan mempunyai Mean (rata-rata) dan Variannya (simpangan baku kuadrat).

Selanjutnya bila empat kelompok sampel tersebut akan diuji perbedaan secara signifikan, maka perlu digabungkan. Setelah empat kelompok sampel digabungkan, maka akan terdapat dua mean, yaitu *mean dalam kelompok*, dan *mean total*. Mean kelompok adalah mean tiap-tiap kelompok sampel ($M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$) dan mean total (M_{tot}) adalah mean dari mean yang merupakan gabungan dari mean tiap-tiap kelompok. ANAVA lebih mudah dipelajari jika kita melihat pada tabelnya, adapun tabel ANAVA satu jalur adalah sebagai berikut:

Tabel 8.3
Format Ringkasan Kerja Anava

Sumber varian	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat bebas (db)	Jumlah kuarat rata-rata (JKR)	F Hitung
Antar kelompok (A)	$\sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}} - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$	A - 1	$\frac{JK_A}{db_A}$	$\frac{KR_A}{KR_D}$
Dalam group (D)	$\sum X_T^2 - \sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}}$	N - A	$\frac{JK_D}{db_D}$	
Total	$\sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$	N - 1		

Langkah- langkah penyelesaian:

- sebelum ANAVA dihitung , asumsikan bahwa data dipilih secara random (keacakan sampel telah dibahas pada bab populasi dan sampel), berdistribusi normal (uji normalitas akan

dibicarakan pada bagian tersendiri) dan variannya homogen (uji Homogenitas telah dibahas pada bagian sebelumnya yaitu pada uji t-tes).

- b. Buatlah hipotesis kalimatnya
- c. Buatlah hipotesis statistiknya
- d. buatlah daftar statistik induknya
- e. hitunglah jumlah kuadrat antar group (JK_A) dengan rumus:

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = \left[\frac{(\sum X_{A1})^2}{n_{A1}} + \frac{(\sum X_{A2})^2}{n_{A2}} + \frac{(\sum X_{A3})^2}{n_{A3}} + \dots + \frac{(\sum X_{An})^2}{n_{An}} \right] - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$$

- f. Hitunglah derajat bebas antar group dengan rumus $db_A = A - 1$ dimana A adalah jumlah group
- g. Hitung jumlah kuadrat rata-rata antar group (JKR_A) dengan rumus;

$$JKR_A = \frac{JK_A}{db_A}$$

- h. Hitunglah jumlah kuadrat dalam group (JK_D) dengan rumus:

$$JK_D = \sum X_T^2 - \sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}} = (\sum X_{A1}^2 + \sum X_{A2}^2 + \dots + \sum X_{AN}^2) - \left(\frac{(\sum X_{A1})^2}{n_{A1}} + \frac{(\sum X_{A2})^2}{n_{A2}} + \dots + \frac{(\sum X_{AN})^2}{n_{AN}} \right)$$

- i. Hitung derajat bebas dalam group dengan rumus $db_D = N - A$
- j. Hitunglah jumlah kuadrat rata-rata dalam group (JKR_D) dengan rumus :

$$JKR_D = \frac{JK_D}{db_D}$$

- k. Hitunglah F_{hitung} dengan rumus : $F_{hitung} = \frac{JKR_A}{JKR_D}$

- l. Cari $F_{tabel;l}$ dengan rumus: $F_{tabel} = F_{(1-\alpha)(dbA,dbD)}$

- m. Buat tabel ringkasan ANAVA nya

Contoh penerapan:

Dosen statistik fakultas tarbiyah ingin mengetahui perbedaan prestasi belajar statistik antara mahasiswa jurusan PMM, PAI dan KI. Data diambil dari nilai mid semester sebagai berikut:

PMM (A_1) = 17,17,15,14,10,16,18,9,11,17,12,16,20 = 13 orang

PAI (A_2) = 14,11,10,6,5,7,6,8,8,10,18 = 11 orang

KI (A_3) = 12,4,6,17,15,11,11,10,16 = 9 orang

Buktikanlah apakah terdapat perbedaan secara signifikan atau tidak?

Langkah-langkah menjawab:

1. Diasumsikan bahwa data berdistribusi normal, dipilih secara random (acak) dan variannya homogen
2. Membuat hipotesis dalam bentuk kalimat
 H_a : Terdapat perbedaan yang signifikan antara prestasi belajar mata kuliah statistik antara mahasiswa PMM, PAI dan KI
 H_o : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara prestasi belajar mata kuliah statistik antara mahasiswa PMM, PAI dan KI
3. Membuat hipotesis dalam bentuk statistik
 $H_a : A_1 \neq A_2 = A_3$ atau $A_1 = A_2 \neq A_3$
 $H_o : A_1 = A_2 = A_3$
4. Daftar statistik induk

Nilai Mid Semester				
No	A1	A2	A3	
1	17	14	12	
2	17	11	4	
3	15	10	6	
4	14	6	17	
5	10	5	15	
6	16	7	11	
7	18	6	11	
8	9	8	10	
9	11	8	16	
10	17	10		
11	12	18		
12	16			
statistik	13	20		Total
n	13	11	9	33
$\sum X$	192	103	102	397
$\sum X^2$	2970	1115	1308	5393
\bar{X}	15	9	11	45
$(\sum X)^2 / n_{Ai}$	228	101	145	475
Varians (s^2)	11	15	19	35

5. Menghitung jumlah kuadrat antar group (JK_A) sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 JK_A &= \sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} \\
 &= \left(\frac{(192)^2}{13} + \frac{(103)^2}{11} + \frac{(102)^2}{9} \right) - \frac{(397)^2}{33} \\
 &= 180
 \end{aligned}$$

6. Menghitung derajat kebebasan antar group dengan rumus:

$$db_A = A - 1 = 3 - 1 = 2$$

7. Menghitung jumlah kuadrat antar group dengan rumus

$$JKR_A = \frac{JK_A}{db_A} = \frac{180}{2} = 90$$

8. Menghitung jumlah kuadrat antar group dengan rumus:

$$\begin{aligned}
 JK_D &= \sum X_T^2 - \sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}} \\
 &= (2970 + 1115 + 1308) - \left(\frac{(192)^2}{13} + \frac{(103)^2}{11} + \frac{(102)^2}{9} \right) = 437
 \end{aligned}$$

9. Menghitung derajat kebebasan dalam group dengan rumus

$$db_D = N - A = 33 - 3 = 30$$

10. Menghitung kuadrat rata-rata dalam group (KR_D) dengan rumus

$$JKR_D = \frac{JK_D}{db_D} = \frac{437}{30} = 16$$

11. Menghitung F_{hitung} dengan rumus

$$F_{hitung} = \frac{JKR_A}{JKR_D} = \frac{90}{16} = 5,625$$

12. Mencari F_{tabel} dengan rumus

$$\begin{aligned}
 F_{tabel} &= F_{(1-\alpha)(dbA, dbD)} \\
 &= F_{(1-0,05)(2,30)} \\
 &= *F_{(0,95)(2,30)} \\
 &= 3,32
 \end{aligned}$$

$F_{(0,95)(2,30)}$ maksudnya adalah taraf kepercayaan 0,95 = 95%, angka 2 menunjukkan db pembilang dan angka 30 menunjukkan db penyebut. Jadi angka 2 dicari kekanan pada tabel F dan angka 30 dicari pada kolom paling kiri.

Tabel 8.4
Ringkasan ANAVA

Sumber varian	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat bebas (db)	Jumlah kuarat rata-rata (JKR)	F Hitung
Antar kelompok (A)	180	2	90	5,625
Dalam group (D)	473	30	16	
Total	653	32		

13. Membandingkan nilai F_{hitung} dengan nilai F_{tabel} dengan kriteria
Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_a diterima dan H_o ditolak
Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_o diterima dan H_a ditolak
Dan ternyata dari hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} = 5,625$
dan $F_{tabel} = 3,32$ berarti $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $5,625 > 3,32$ maka
 H_a diterima dan H_o ditolak
14. Kesimpulan
Karena H_a diterima maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan prestasi belajar mahasiswa PMM, PAI dan KI.

BAB IX

UJI PERSARATAN ANALISIS STATISTIK PARAMETRIK

Persaratan analisis statistik parametrik diperlukan apabila data skala pengukuran berbentuk interval dan ratio. Yang termasuk analisis statistik diantaranya adalah :

- * Uji t_{tes} atau t_{hitung} satu sampel
- * Uji t_{tes} atau t_{hitung} dua sampel
- * ANAVA satu jalur
- * ANAVA dua jalur
- * Korelasi product moment pearson
- * Korelasi ganda
- * Korelasi parsial

Jika dalam suatu penelitian dalam pembuktian hipotesis kita menggunakan salah satu rumus di atas maka berlaku sarat-sarat berikut yang harus dipenuhi oleh data penelitian kita yaitu:

1. Keacakan data: Yaitu sampel dipilih secara acak dari populasi, keacakan data ini dapat dilakukan sebagaimana dijelaskan pada bagian populasi dan sampel
2. Normalitas: Yaitu data variabel penelitian membentuk distribusi normal
3. Homogenitas : Yaitu data yang dibandingkan sejenis atau bersifat homogen atau sebaran antara bagian data homogen
4. linearitas: Data yang dihubungkan berbentuk garis lurus (linear) atau hubungan yang terjadi antara variabel bebas dengan variabel terikat berbentuk hubungan linear
5. Berpasangan yaitu data yang dihubungkan mempunyai pasangan yang sama sesuai dengan subjek yang sama

Dalam bab ini hanya akan dijelaskan uji normalitas dan homogenitas, hal ini dikarenakan pada bab sebelumnya uji lainnya telah dibahas. Uji linearitas telah dilakukan pada bagian analisis

regresi, keacakan data telah dibahas pada bagian populasi dan sampel.

A. Uji Normalitas

Seperti dikemukakan bahwa penggunaan Statistik parametrik, bekerja dengan asumsi bahwa data setiap Variabel Penelitian yang akan dianalisis membentuk distribusi normal. Bila data tidak normal, maka teknik Statistik parametrik tidak dapat digunakan untuk analisis. Sebagai gantinya digunakan teknik Statistik lain yang tidak harus berasumsi bahwa data berdistribusi normal yaitu statistik non parametrik.

Suatu data yang membentuk distribusi normal bila jumlah data di atas dan di bawah rata-rata adalah sama, demikian juga simpangan bakunya. Sebelum Peneliti menggunakan teknik Statistik parametrik, maka kenormalan data harus diuji terlebih dahulu. Bila data tidak normal, maka Statistik parametrik tidak dapat digunakan, untuk itu perlu dipergunakan Statistik non parametrik. Tetapi perlu diingat bahwa yang menyebabkan tidak normal itu apanya. Misalnya ada kesalahan instrumen dan pengumpulan data, maka dapat mengakibatkan data yang diperoleh menjadi tidak akan normal. Tetapi bila sekelompok data memang betul-betul sudah valid dan pengumpulan data memang betul-betul teruji, tetapi distribusinya tidak membentuk distribusi normal, maka peneliti harus membuat keputusan untuk menggunakan teknik Statistik non parametrik.

Jadi pengujian hipotesis dengan menggunakan statistik non parametrik seperti pengujian hipotesis hubungan dengan menggunakan rumus Chi Kuadrat tidak dapat dan tidak sah dilakukan tanpa ada alasan tertentu yang dapat menyebabkan pengujian harus menggunakan statistik non parametrik. Jika hal tersebut dilakukan juga maka dikatakan bahwa hasil penelitian yang dilakukan tidak dapat dipertanggung jawabkan oleh peneliti dan pihak lain

diluar peneliti tidak bisa mempercayai hasil penelitian tersebut. Dan jika penelitian tersebut berbentuk skripsi tentu saja tidak dapat disidangkan dalam sidang munaqasha. Hal yang sama juga berlaku jika peneliti menggunakan rumus statistik parametrik tetapi tidak dilakukan uji persaratan.

Ketika pembuatan sripsi Mahasiswa S1 sebagai peneliti pemula terkadang melakukan kesalahan dalam pengumpulan data dan penarikan sampel maupun pembuatan intrumen penelitian yang tidak sesuai dengan variabel yang akan diukur, maka tidak jarang data hasil penelitian tidak berdistribusi normal. Uji normalitas data dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya:

1. Dengan kertas peluang normal
2. Dengan rumus lilliefors

Untuk uji normalitas dengan rumus Lilliefors dapat dilakukan dengan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- ❖ Buat H_0 dan H_a
- ❖ Hitung rata-rata dan simpangan baku data dengan rumus :

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \text{ dan } S = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n-1}}$$

- ❖ Setiap data X_1, X_2, \dots, X_n dijadikan bilangan baku Z_1, Z_2, \dots, Z_n dengan menggunakan rumus $Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$, (\bar{X} dan S merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel)
- ❖ Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F_{(Z_i)} = P(z \leq z_i)$. Perhitungan peluang $F_{(Z_i)}$ dapat dilakukan dengan menggunakan daftar wilayah luas dibawah kurva normal.
- ❖ Selanjutnya dihitung proporsi Z_1, Z_2, \dots, Z_n yang lebih kecil atau sama dengan Z_i . jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$.

Maka, $S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \text{ yang } \leq Z_i}{n}$. Untuk memudahkan

menghitung proporsi ini maka urutkan data sesuai dengan frekuensi kumulatifnya.

- ❖ Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya
- ❖ Ambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut. Sebutlah harga terbesar ini L_o .
- ❖ Untuk menerima atau menolak hipotesis nol, kita bandingkan L_o ini dengan nilai kritis L untuk taraf nyata $\alpha = 0,05$. Kriterianya adalah terima H_o jika L_o lebih kecil dari L tabel

Contoh penerapan:

Dilakukan penelitian dengan judul 'Pengaruh disiplin terhadap prestasi belajar' dengan jumlah sampel 26 orang dan setelah dilakukan pengumpulan data maka didapat data prestasi belajar adalah sebagaimana tertera di bawah ini.

Xi	F
50	1
55	1
60	4
65	9
70	6
73	3
80	2
82	1

Tentukanlah apakah data prestasi belajar tersebut berdistribusi normal atau tidak?

Langkah menjawab:

- ❖ Membuat hipotesis sebagai berikut
 H_a : sebaran data prestasi belajar tidak berdistribusi normal
 H_o : sebaran data prestasi belajar berdistribusi normal

Perhatikan bentuk hipotesis H_a dan H_o tersebut. Hipotesis H_a dalam uji persratan berbeda dengan H_a dalam penelitian. Dalam penelitian H_a berbentuk kalimat positif sedangkan dalam uji persratan H_a berbentuk kalimat negatif. Karena perbedaan H_a dan H_o dalam uji persaratan ini maka untuk uji persaratan kita mengharapkan untuk menerima H_o dan menolak H_a

- ❖ Menghitung rata-rata dan simpangan bakunya

Dengan menggunakan rumus pada bagian sebelumnya maka didapat

$$\bar{X} = 69,7 \text{ dan } S = 5,9$$

- ❖ Menghitung angka baku (Z_i) untuk setiap data sebagai berikut:

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S} = \frac{50 - 69,7}{5,9} = - 3,34$$

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S} = \frac{55 - 69,7}{5,9} = - 2,49$$

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S} = \frac{60 - 69,7}{5,9} = - 1,64$$

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S} = \frac{65 - 69,7}{5,9} = - 0,80$$

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S} = \frac{70 - 69,7}{5,9} = 0,05$$

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S} = \frac{73 - 69,7}{5,9} = 0,56$$

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S} = \frac{80 - 69,7}{5,9} = 1,74$$

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S} = \frac{82 - 69,7}{5,9} = 2,08$$

- ❖ Menghitung peluang setiap Z_i

Hasil perhitungan ini lebih mudah jika kita tampilkan pada tabel pembantu uji normalitas lilliefors sebagai berikut:

[

X_i	F	Fkum	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$F(Z_i)-S(Z_i)$
50	1	1	-3,34	0,0004	0,0385	0.0381
55	1	2	- 2,49	0,0064	0,0769	0.0705
60	4	6	-1,64	0,0485	0,2308	0.1823
65	9	15	-0,80	0,2119	0,5769	0.3650
70	6	21	0,05	0,5199	0,8077	0.2878
73	3	24	0,56	0,7157	0,9231	0.2074
80	2	25	1,74	0,9591	0,9615	0.0024
82	1	26	2,08	0,9812	1	0.0188

- ❖ Nilai $S(Z_i)$ pada tabel diatas dicari dengan membagikan nilai Frekuensi kumulatif (Fkum) dengan jumlah sampel .
contoh:

$$\frac{1}{26} = 0,0385 \text{ demikian seterusnya untuk setiap frekuensi data.}$$

- ❖ Menentukan nilai L_o yaitu nilai terbesar pada kolom terakhir (kolom $F(Z_i) - S(Z_i)$). Pada tabel diatas didapat nilai yang terbesar pada kolom $F(Z_i) - S(Z_i)$ adalah 0,3650 maka $L_o = 0,3650$
- ❖ Menentukan nilai L_{tabel}

Nilai L_{tabel} dicari pada tabel lilliefors, karena pada tabel tersebut nilai L_{tabel} untuk $n = 26$ tidak didapat maka nilai L_{tabel} dicari dengan menggunakan methode interpolasi (penggunaan methode interpolasi ini bersifat tetap dan berlaku untuk semua nilai tabel yang tidak diketahui, baik tabel distribusi F, tabel r product moment, tabel t-tes maupun chi-kuadrat). Metode interpolasi untuk mencari nilai tabel yang tidak diketahui adalah sebagai berikut:

$$C = C_o + \frac{(C_1 - C_o)}{(B_1 - B_o)} (B - B_o)$$

Keterangan :

C = Nilai harga kritis tabel yang akan dicari

C₀ = Nilai tabel dibawah C

C₁ = Nilai tabel diatas C

B = dk atau n nilai yang akan dicari

B₀ = dk atau n dibawah nilai yang akan dicari

B₁ = dk atau n diatas nilai yang akan dicari

Pada contoh ini nilai L_{tabel} dicari sebagai berikut;

$$L_0 = 0,1444$$

$$L_{0,95(26)} = \dots$$

$$L_{0,95(25)} = 0,173$$

$$L_{0,95(30)} = 0,161$$

$$L_{0,95(26)} = 0,173 + \frac{26 - 25}{30 - 25} (0,161 - 0,173) = 0,171$$

maka didapat nilai L_{tabel} Lilliefors untuk n = 26 adalah 0,171

❖ Kesimpulan

Dari hasil perhitungan didapat nilai Lo= 0,3650 dan nilai L_{tabel}=0,171 ternyata nilai Lo > L_{tabel} maka Ha diterima berarti sebaran data prestasi belajar tidak berdistribusi normal.

3. Dengan Rumus Chi kuadrat

Selain dapat digunakan untuk pembuktian hipotesis hubungan rumus Chi Kuadrat juga dapat digunakan untuk uji komparatif dan uji normalitas data. Untuk melakukan uji normalitas dengan menggunakan rumus Chi Kuadrat terlebih dahulu harus dibuat tabel distribusi frekuensi sebagaimana dijelaskan pada bab sebelumnya.

Langkah-langkah pengujian:

- ❖ Buat Ha dan Ho
- ❖ Buat tabel distribusi frekuensi
- ❖ Hitung rata-rata dan simpangan baku

- ❖ Menentukan batas atas dan batas bawah setiap kelas interval dari daftar distribusi frekuensi
- ❖ Menghitung Z_i dari setiap batas kelas
- ❖ Membuat tabel pambantu pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat
- ❖ Membuat kesimpulan

Ketentuan pengambilan kesimpulan adalah terima H_0 jika

$$\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$$

Contoh penerapan:

Untuk data dari hasil penelitian pada contoh diatas lakukanlah pengujian normalitas data dengan menggunakan rumus Chi kuadrat

Langkah menjawab:

- ❖ Buat H_a dan H_0 sebagai berikut

H_a : sebaran data prestasi belajar tidak berdistribusi normal

H_0 : sebaran data prestasi belajar berdistribusi normal

- ❖ Membuat tabel distribusi frekuensi sebagi berikut .

Sebelum membuat tabel distribusi frekuensi terlebih dahulu dicari:

$$\begin{aligned}\text{Rentang} &= \text{data tertinggi} - \text{data terendah} \\ &= 82 - 50 \\ &= 32\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 26 \\ &= 5,7 \text{ dibulatkan menjadi } 6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Banyak kelas} &= \frac{\text{rentang}}{\text{panjang kelas}} \\ &= \frac{32}{6} \\ &= 5,3 \text{ panjang kelas antara } 5 \text{ atau } 6 \\ &\quad \text{dipilih } 6 \text{ buah}\end{aligned}$$

Scor	Batas kelas	Xi	Fi	X^2	fX	fX^2
48 – 53	47,5	50,5	1	2550,25	50,5	2550,25
54 – 59	53,5	56,5	1	3192,25	56,5	3192,25
60 – 65	59,5	62,5	13	50781,25	812,5	50781,25
66 – 71	65,5	68,5	6	4692,25	411	28153,5
72 – 77	71,5	74,5	3	5550,25	223,5	16650,75
78 – 83	77,5	80,5	2	6480,25	161	12960,5
	83,5					
Jumlah			26		1715	113988,5

- ❖ Menghitung rata-rata dan simpangan baku sebagai berikut:

Dari perhitungan sebelumnya didapat $\bar{X} = 66$ dan $S = 5,88$

- ❖ Menentukan batas atas dan batas bawah setiap kelas interval dari daftar distribusi frekuensi (pada daftar distribusi frekuensi diatas telah ditentukan batas kelas untuk setiap kelas)
- ❖ Menghitung Z_i untuk setiap batas kelas
 Lebih mudah perhitungan nilai Z_i ini dimasukkan pada tabel pembantu perhitungan normalitas dengan Chi kuadrat sebagai berikut:

Batas kelas	Z_i	Luas O-Z	Luas tiap kelas interval	Fh	Fo	$\frac{(Fo - Fh)^2}{Fh}$
47,5	-3.15	0.4992	0.0158	0.4108	1	0.845075
53,5	-2.13	0.4834	0.1169	3.0394	1	1.368412
59,5	-1.11	0.3665	0.3326	8.6476	13	2.190595
65,5	-0.09	0.0339	0.3603	9.3678	6	1.210751
71,5	0.94	0.3264	0.1486	3.8636	3	0.193034
77,5	1.96	0.4750	0.0236	0.6136	2	3.132505
83,5	2.98	0.4986				
Jumlah						8.940371

- ❖ Mencari nilai X^2_{tabel}
 nilai X^2_{tabel} dicari dengan $dk = k-3$ dimana k = jumlah kelas pada tabel distribusi frekuensi. Maka $dk = 6-3 = 3$. Nilai X^2_{tabel} nya

adalah 7,815 nilai ini dibandingkan dengan nilai X^2_{hitung} maka didapat nilai $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ atau $8,940371 > 7,815$

❖ Membuat keputusan

Karena nilai $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa data prestasi belajar siswa tidak berdistribusi normal. Anda dapat melihat bahwa pengujian normalitas data dengan rumus Chi Kuadrat in menghasilkan hasil yang sama dengan pengujian normalitas data dengan menggunakan rumus Lilliefors. Karena itu penggunaan rumus manapun akan menghasilkan hasil yang sama.

B. Uji Homogenitas

Dalam pokok bhasan ini akan dijelaskan 2 macam pengujian homogenitas data, yaitu homogenitas dengan rumus varians terbesar dibagi varians terkecil dan rumus homogenitas Bartlet.

1. Pengujian Homogenitas Dengan Perbandingan Varians

Pengujian homogenitas varians dengan melakukan perbandingan varians terbesar dengan varians terkecil dapat dilihat pada bab sebelumnya yaitu pada bagian pengujian hipotesis komparatif dengan t-tes dua sampel atau lebih.

2. Pengujian Homogenitas Dengan Rumus Bartlet

Pengujian homogenitas dengan menggunakan rumus bartlet dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- ❖ Menghitung varians setiap sampel
- ❖ Masukkan varians setiap sampel kedalam tabel bartlet
- ❖ Menghitung varians gabungan dengan rumus

$$S^2 = \frac{(n_1 \times S_1^2) + (n_2 \times S_2^2) + (n_3 \times S_3^2)}{n_1 + n_2 + n_3}$$

- ❖ Menghitung $\log S^2$
- ❖ Menghitung nilai B dengan rumus

$$B = (\log S^2) \times \sum (n_i - 1)$$
- ❖ Menghitung nilai X^2 dengan rumus

$$t_{hitung}^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (db \times \log S_i^2) \right\}$$
- ❖ Mencari nilai χ^2_{tabel} dengan $dk = k - 1$ dimana k adalah jumlah kelompok
- ❖ Membandingkan nilai χ^2_{hitung} dengan nilai χ^2_{tabel} dengan ketentuan
 Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka data **tidak homogen**
 Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data **homogen**

Contoh penerapan:

Dilakukan penelitian di IAIN-SU dengan judul perbandingan nilai mata kuliah statistik mahasiswa Tarbiyah, Dakwah dan Syariah. Sampel diambil dari setiap fakultas sebesar 65 orang, setelah dilakukan penelitian diperoleh data dan varians masing-masing fakultas adalah sebagai berikut.

Nilai varians sampel	Fakultas		
	Tarbiyah (X_1)	Dakwah (X_2)	Syariah (X_3)
S^2_i	37,934	51,760	45,612
Jumlah sampel (n)	65	65	65

Langkah menjawab:

- ❖ Karena data diatas telah diketahui varians setiap sampel maka nilai setiap varian tersebut dapat langsung dimasukkan kedalam tabel bartlet sebagai berikut

Sampel	db=(n-1)	S^2_i	$\log S^2_i$	db \times log S^2_i
X_1	64	37,934	1,58	101,12
X_2	64	51,760	1,71	109,44
X_3	64	45,612	1,66	106,24
Jumlah	192			316,8

- ❖ Menghitung varians gabungan dari ketiga sampel sebagai berikut

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{(n_1 \times S_1^2) + (n_2 \times S_2^2) + (n_3 \times S_3^2)}{n_1 + n_2 + n_3} \\ &= \frac{(64 \times 37,934) + (64 \times 51,760) + (64 \times 45,612)}{192} \\ &= 45,102 \end{aligned}$$

- ❖ Menghitung $\log S^2$ sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \log S^2 &= \log 45,102 \\ &= 1,6542 \end{aligned}$$

- ❖ Menghitung nilai B sebagai berikut

$$B = (\log S^2) \times \sum (n_i - 1) = 1,6542 \times 192 = 317,61$$

- ❖ Menghitung nilai χ^2_{hitung} sebagai berikut

$$\begin{aligned} \chi^2_{hitung} &= (\ln 10) \left\{ B - \sum (db \times \log S_i^2) \right\} \\ &= \ln 10 (317,61 - 316,8) = 1,863 \end{aligned}$$

- ❖ Mencari nilai χ^2_{tabel} sebagai berikut

Tabel yang digunakan untuk mencari nilai χ^2_{tabel} adalah tabel χ^2 dengan dk = k - 1 = 3 - 1 = 2 nilai χ^2_{tabel} adalah 5,991 dan ternyata nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

- ❖ Membuat keputusan

Marena nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ atau $1,863 < 5,991$ maka dapat disimpulkan data ketiga fakultas adalah Homogen. Karena data ketiga fakultas homogen maka ketiga variabel tersebut dapat dibandingkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amudi pasaribu, Pengantar statistik, Ghalia Indonesia, Jakarta, 1965
- Anas Sudijono, Pengantar statistik pendidikan, rajawali pers, Jakarta 2001
- Anto Dajan, Pengantar methode statistik jilid II, LP3ES, Jakarta, 1978
- B.H.Ericson, Memahami data, LP3ES, Jakarta, 1983
- David C. Howell, Statistical methods for psychology, Duxbury press, Boston, 1982
- Fred N. Kerlinger, Asas-asas penelitian behavioral, Gajah mada university press, Yogyakarta, 1996
- George E.P.Box et all, Statistcs for Experimenters, Jhon Wiley and Son, Canada, 1978
- Husaini Usman dan R.Purnomo setiady akbar, Pengantar statistika, Bumi aksara, Jakarta, 2003
- Jalaluddin Rahmat, Metode Penelitian Komunikasi, Remaja rosda karya, Bandung, 2004
- Muri Yusuf, Metode Penelitian, UNP, Padang, 1997
- Nur Azman dkk, Permutasi, kombinasi dan teori peluang, Ganesa science, Bandung, 1980
- Paul Newbold, Statistics for business and economics, Prentice hall Inc, New Jersey, 1984
- Pauline V. Young dan Calvin F. Schmid, scientific social surveys and research, Prentice hall inc, Englewood cliffs, 1965
- Rahman Ritonga, Statistika untuk penelitian psikologi dan pendidikan, Lembaga penerbitan fakultas ekonomi universitas Indonesia, jakarta, 1997
- Riduwan, Statistika untuk lembaga dan instansi pemerintah/swasta, Alfabeta, jakarta, Bandung

Robert B. Burn, Introduction to research methods, Longman, Sydney Australia, 1995

Ronald E. Walpole, Ilmu peluang dan statistika untuk insinyur dan ilmuwan, Gramedia pustaka utama, Jakarta, 2000

-----, Pengantar Statistika, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1997

Sudjana, Methoda Statistika, Tarsito, Bandung, 2000

Sugiono, Methode Penelitian Adminisrasi, Alfabeta, Jakarta, 2000

Suharsimi Arikunto, Prosedur Penelitian, Rajawali Pers, Jakarta, 1998

Sutrisno hadi, Statitik jilid 1,2 dan 3, Andy, Yogyakarta, 2004

W. Gulo, Metodologi Penelitian, Grasindo, Jakarta, 2004

Wilfrid J.Dixon dan Prof.Frank J.Massey, Jr, pengantar analisis statistik, Gajah Mada University press, Yogyakarta, 1991

William G.Cohran, Teknik Penarikan Sampel, UI press, Jakarta, 1991

Lampiran : 1

HARGA KRITIK CHI KUADRAT

db	Interval Kepercayaan								
	99 %	95 %	90 %	75 %	50 %	25 %	10 %	5 %	1 %
1	6,63	3,84	2,71	1,32	0,455	0,102	0,0158	0,0039	0,0002
2	9,21	5,99	4,61	2,77	1,39	0,575	0,211	0,103	0,0201
3	11,3	7,81	8,25	4,11	2,37	1,21	0,584	0,352	0,115
4	13,3	9,49	7,78	5,39	3,36	1,92	1,06	0,711	0,297
5	15,1	11,1	9,24	6,63	4,35	2,67	1,61	1,15	0,554
6	16,8	12,6	10,6	7,84	5,35	3,45	2,20	1,64	0,872
7	18,5	14,1	12,0	9,04	6,35	4,25	2,83	2,17	1,24
8	20,1	15,5	13,4	10,2	7,34	5,07	3,49	2,73	1,65
9	21,7	16,9	14,7	11,4	8,34	5,90	4,17	3,33	2,09
10	23,2	18,3	16,0	12,5	9,34	6,74	4,87	3,94	2,56
11	24,7	19,7	17,3	13,7	10,3	7,58	5,58	4,57	3,05
12	26,2	21,0	18,5	14,8	11,3	8,44	6,30	5,23	3,57
13	27,7	22,4	19,8	16,0	12,3	9,30	7,04	5,89	4,11
14	29,1	23,7	21,4	17,1	13,3	10,2	7,79	6,57	4,66
15	30,6	25,0	22,3	18,2	14,3	11,0	8,85	7,26	5,23
16	32,0	26,3	23,5	19,4	15,3	11,9	9,31	7,89	5,81
17	33,4	27,6	24,8	20,5	16,3	12,8	10,1	8,67	6,41
18	34,8	28,9	26,0	21,7	17,3	13,7	10,9	9,36	7,01
19	36,2	30,1	27,2	22,7	18,3	14,6	11,7	10,1	7,63
20	37,6	31,4	28,4	23,8	19,3	15,5	12,4	10,9	8,26
21	38,9	32,7	29,6	24,9	20,3	16,3	13,2	11,6	8,90
22	40,3	33,9	30,8	26,0	21,3	17,2	14,0	12,3	9,54
23	41,6	35,2	32,0	27,1	22,3	18,1	14,8	13,1	10,2
24	43,0	35,4	33,2	28,2	23,3	19,0	15,7	13,8	10,9
25	44,3	37,7	34,4	29,3	24,3	19,9	16,5	14,6	11,5
26	45,6	38,9	35,6	30,4	25,3	20,8	17,3	15,4	12,2
27	47,0	40,1	36,7	31,5	26,3	21,7	18,1	16,2	12,9
28	48,3	41,3	37,9	32,6	27,9	22,7	18,9	16,9	13,6
29	49,6	42,6	39,1	33,7	28,3	23,6	19,8	17,7	14,3
30	50,9	43,8	40,3	34,8	29,3	24,5	20,6	18,5	15,0
40	53,7	55,8	51,8	45,6	39,9	33,7	29,1	26,5	22,2
50	88,4	67,5	63,2	56,3	49,3	42,9	37,7	34,2	29,7
60	88,4	79,1	74,4	57,0	59,3	52,3	46,5	43,2	37,5
70	100,4	90,5	85,5	77,6	69,3	61,7	55,3	51,7	45,4
80	112,3	101,9	96,6	88,1	79,3	71,1	64,3	60,4	53,5
90	114,1	113,1	107,6	98,6	89,3	80,6	73,3	69,1	61,8
100	135,8	124,3	118,5	109,4	99,3	90,1	82,4	77,9	70,1
db	1 %	5 %	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	95 %	100 %
	Tarf Signifikansi								

Lampiran : 2

**Nilai-nilai kritis dari rho
Koefisien Korelasi dari Rank Spearman**

Tingkat signifikan uji satu ujung		
<i>N</i>	0,05	0,01
4	1,000	
5	0,900	1,000
6	0,829	0,943
7	0,714	0,893
8	0,643	0,833
9	0,600	0,783
10	0,564	0,746
12	0,506	0,712
14	0,456	0,645
16	0,425	0,601
18	0,399	0,564
20	0,377	0,534
22	0,359	0,508
24	0,343	0,485
26	0,329	0,465
28	0,317	0,448
30	0,306	0,432

Lampiran : 3

Nilai-nilai Kritis dari Lilliefors

Ukuran sampel	Tarf Keyakinan				
	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
$n = 4$	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300
$n = 5$	0,405	0,337	0,315	0,299	0,285
$n = 6$	0,364	0,319	0,294	0,277	0,265
$n = 7$	0,348	0,300	0,276	0,258	0,247
$n = 8$	0,331	0,285	0,261	0,244	0,233
$n = 9$	0,311	0,271	0,249	0,233	0,223
$n = 10$	0,294	0,258	0,239	0,224	0,215
$n = 11$	0,284	0,249	0,230	0,217	0,206
$n = 12$	0,276	0,242	0,223	0,212	0,199
$n = 13$	0,268	0,234	0,214	0,202	0,190
$n = 14$	0,261	0,227	0,207	0,194	0,183
$n = 15$	0,257	0,220	0,201	0,187	0,177
$n = 16$	0,250	0,213	0,195	0,182	0,173
$n = 17$	0,245	0,206	0,189	0,177	0,169
$n = 18$	0,239	0,200	0,184	0,173	0,166
$n = 19$	0,235	0,195	0,179	0,169	0,163
$n = 20$	0,231	0,190	0,174	0,166	0,160
$n = 25$	0,200	0,173	0,158	0,147	0,142
$n = 30$	0,187	0,161	0,144	0,136	0,131
$n > 30$	$1,031/\sqrt{n}$	$0,886/\sqrt{n}$	$0,805/\sqrt{n}$	$0,768/\sqrt{n}$	$0,736/\sqrt{n}$

Lampiran: 4

Tabel nilai kritis untuk t								
dk	Probabilitas 1 ekor							
	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,001	0,0005
	Probabilitas 2 ekor							
	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,005	0,002	0,001
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656	127,321	318,289	636,578
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	14,089	22,328	31,600
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	7,453	10,214	12,924
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	5,598	7,173	8,610
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	4,773	5,894	6,869
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	4,317	5,208	5,959
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,029	4,785	5,408
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	3,833	4,501	5,041
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	3,690	4,297	4,781
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	3,581	4,144	4,587
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	3,497	4,025	4,437
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,428	3,930	4,318
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,372	3,852	4,221
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,326	3,787	4,140
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,286	3,733	4,073
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,252	3,686	4,015
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,222	3,646	3,965
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,197	3,610	3,922
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,174	3,579	3,883
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,153	3,552	3,850
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,135	3,527	3,819
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,119	3,505	3,792
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,104	3,485	3,768
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,091	3,467	3,745
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,078	3,450	3,725
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,067	3,435	3,707
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,057	3,421	3,689
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,047	3,408	3,674
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,038	3,396	3,660
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,030	3,385	3,646
35	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724	2,996	3,340	3,591
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	2,971	3,307	3,551
45	1,301	1,679	2,014	2,412	2,690	2,952	3,281	3,520
50	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678	2,937	3,261	3,496
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	2,915	3,232	3,460
70	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648	2,899	3,211	3,435
80	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	2,887	3,195	3,416
90	1,291	1,662	1,987	2,368	2,632	2,878	3,183	3,402
100	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626	2,871	3,174	3,390
150	1,287	1,655	1,976	2,351	2,609	2,849	3,145	3,357
200	1,286	1,653	1,972	2,345	2,601	2,838	3,131	3,340
300	1,284	1,650	1,968	2,339	2,592	2,828	3,118	3,323
400	1,284	1,649	1,966	2,336	2,588	2,823	3,111	3,315
500	1,283	1,648	1,965	2,334	2,586	2,820	3,107	3,310
1000	1,282	1,646	1,962	2,330	2,581	2,813	3,098	3,300

Lampiran : 5

Tabel nilai kritis untuk r Pearson Product Moment								
dk=n-2	Probabilitas 1 ekor							
	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,001	0,0005
	Probabilitas 2 ekor							
	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,01	0,002	0,001
1	0,951	0,988	0,997	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	0,800	0,900	0,950	0,980	0,990	0,995	0,998	0,999
3	0,687	0,805	0,878	0,934	0,959	0,974	0,986	0,991
4	0,608	0,729	0,811	0,882	0,917	0,942	0,963	0,974
5	0,551	0,669	0,754	0,833	0,875	0,906	0,935	0,951
6	0,507	0,621	0,707	0,789	0,834	0,870	0,905	0,925
7	0,472	0,582	0,666	0,750	0,798	0,836	0,875	0,898
8	0,443	0,549	0,632	0,715	0,765	0,805	0,847	0,872
9	0,419	0,521	0,602	0,685	0,735	0,776	0,820	0,847
10	0,398	0,497	0,576	0,658	0,708	0,750	0,795	0,823
11	0,380	0,476	0,553	0,634	0,684	0,726	0,772	0,801
12	0,365	0,458	0,532	0,612	0,661	0,703	0,750	0,780
13	0,351	0,441	0,514	0,592	0,641	0,683	0,730	0,760
14	0,338	0,426	0,497	0,574	0,623	0,664	0,711	0,742
15	0,327	0,412	0,482	0,558	0,606	0,647	0,694	0,725
16	0,317	0,400	0,468	0,543	0,590	0,631	0,678	0,708
17	0,308	0,389	0,456	0,529	0,575	0,616	0,662	0,693
18	0,299	0,378	0,444	0,516	0,561	0,602	0,648	0,679
19	0,291	0,369	0,433	0,503	0,549	0,589	0,635	0,665
20	0,284	0,360	0,423	0,492	0,537	0,576	0,622	0,652
21	0,277	0,352	0,413	0,482	0,526	0,565	0,610	0,640
22	0,271	0,344	0,404	0,472	0,515	0,554	0,599	0,629
23	0,265	0,337	0,396	0,462	0,505	0,543	0,588	0,618
24	0,260	0,330	0,388	0,453	0,496	0,534	0,578	0,607
25	0,255	0,323	0,381	0,445	0,487	0,524	0,568	0,597
26	0,250	0,317	0,374	0,437	0,479	0,515	0,559	0,588
27	0,245	0,311	0,367	0,430	0,471	0,507	0,550	0,579
28	0,241	0,306	0,361	0,423	0,463	0,499	0,541	0,570
29	0,237	0,301	0,355	0,416	0,456	0,491	0,533	0,562
30	0,233	0,296	0,349	0,409	0,449	0,484	0,526	0,554
35	0,216	0,275	0,325	0,381	0,418	0,452	0,492	0,519
40	0,202	0,257	0,304	0,358	0,393	0,425	0,463	0,490
45	0,190	0,243	0,288	0,338	0,372	0,403	0,439	0,465
50	0,181	0,231	0,273	0,322	0,354	0,384	0,419	0,443
60	0,165	0,211	0,250	0,295	0,325	0,352	0,385	0,408
70	0,153	0,195	0,232	0,274	0,302	0,327	0,358	0,380
80	0,143	0,183	0,217	0,257	0,283	0,307	0,336	0,357
90	0,135	0,173	0,205	0,242	0,267	0,290	0,318	0,338
100	0,128	0,164	0,195	0,230	0,254	0,276	0,303	0,321
150	0,105	0,134	0,159	0,189	0,208	0,227	0,249	0,264
200	0,091	0,116	0,138	0,164	0,181	0,197	0,216	0,230
300	0,074	0,095	0,113	0,134	0,148	0,161	0,177	0,188
400	0,064	0,082	0,098	0,116	0,128	0,140	0,154	0,164
500	0,057	0,073	0,088	0,104	0,115	0,125	0,138	0,146
1000	0,041	0,052	0,062	0,073	0,081	0,089	0,098	0,104

Lampiran : 6

NILIA KRITIS DISTRIBUSI F

untuk dk_1 pembilang dan dk_2 penyebut
pada taraf signifikansi 5%

$F_{,05}(dk_1,dk_2)$

$dk_1 \backslash dk_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161.446	199.499	215.707	224.583	230.160	233.988	236.767	238.884	240.543	241.882
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.329	19.353	19.371	19.385	19.396
3	10.128	9.552	9.277	9.117	9.013	8.941	8.887	8.845	8.812	8.785
4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	6.163	6.094	6.041	5.999	5.964
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.772	4.735
6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	4.284	4.207	4.147	4.099	4.060
7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	3.866	3.787	3.726	3.677	3.637
8	5.318	4.459	4.066	3.838	3.688	3.581	3.500	3.438	3.388	3.347
9	5.117	4.256	3.863	3.633	3.482	3.374	3.293	3.230	3.179	3.137
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.135	3.072	3.020	2.978
11	4.844	3.982	3.587	3.357	3.204	3.095	3.012	2.948	2.896	2.854
12	4.747	3.885	3.490	3.259	3.106	2.996	2.913	2.849	2.796	2.753
13	4.667	3.806	3.411	3.179	3.025	2.915	2.832	2.767	2.714	2.671
14	4.600	3.739	3.344	3.112	2.958	2.848	2.764	2.699	2.646	2.602
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.790	2.707	2.641	2.588	2.544
16	4.494	3.634	3.239	3.007	2.852	2.741	2.657	2.591	2.538	2.494
17	4.451	3.592	3.197	2.965	2.810	2.699	2.614	2.548	2.494	2.450
18	4.414	3.555	3.160	2.928	2.773	2.661	2.577	2.510	2.456	2.412
19	4.381	3.522	3.127	2.895	2.740	2.628	2.544	2.477	2.423	2.378
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447	2.393	2.348
21	4.325	3.467	3.072	2.840	2.685	2.573	2.488	2.420	2.366	2.321
22	4.301	3.443	3.049	2.817	2.661	2.549	2.464	2.397	2.342	2.297
23	4.279	3.422	3.028	2.796	2.640	2.528	2.442	2.375	2.320	2.275
24	4.260	3.403	3.009	2.776	2.621	2.508	2.423	2.355	2.300	2.255
25	4.242	3.385	2.991	2.759	2.603	2.490	2.405	2.337	2.282	2.236
26	4.225	3.369	2.975	2.743	2.587	2.474	2.388	2.321	2.265	2.220
27	4.210	3.354	2.960	2.728	2.572	2.459	2.373	2.305	2.250	2.204
28	4.196	3.340	2.947	2.714	2.558	2.445	2.359	2.291	2.236	2.190
35	4.121	3.267	2.874	2.641	2.485	2.372	2.285	2.217	2.161	2.114
40	4.085	3.232	2.839	2.606	2.449	2.336	2.249	2.180	2.124	2.077
50	4.034	3.183	2.790	2.557	2.400	2.286	2.199	2.130	2.073	2.026
60	4.001	3.150	2.758	2.525	2.368	2.254	2.167	2.097	2.040	1.993
70	3.978	3.128	2.736	2.503	2.346	2.231	2.143	2.074	2.017	1.969
80	3.960	3.111	2.719	2.486	2.329	2.214	2.126	2.056	1.999	1.951
90	3.947	3.098	2.706	2.473	2.316	2.201	2.113	2.043	1.986	1.938
100	3.936	3.087	2.696	2.463	2.305	2.191	2.103	2.032	1.975	1.927
200	3.888	3.041	2.650	2.417	2.259	2.144	2.056	1.985	1.927	1.878
300	3.873	3.026	2.635	2.402	2.244	2.129	2.040	1.969	1.911	1.862
400	3.865	3.018	2.627	2.394	2.237	2.121	2.032	1.962	1.903	1.854
500	3.860	3.014	2.623	2.390	2.232	2.117	2.028	1.957	1.899	1.850
1000	3.851	3.005	2.614	2.381	2.223	2.108	2.019	1.948	1.889	1.840

Lanjutan

NILAI KRITIS DISTRIBUSI F

untuk dk_1 pembilang dan dk_2 penyebut
pada taraf signifikansi 5%

$dk_1 \backslash dk_2$	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	242.981	243.905	244.690	245.363	245.949	246.466	246.917	247.324	247.688	248.016	248.307
2	19.405	19.412	19.419	19.424	19.429	19.433	19.437	19.440	19.443	19.446	19.448
3	8.763	8.745	8.729	8.715	8.703	8.692	8.683	8.675	8.667	8.660	8.654
4	5.936	5.912	5.891	5.873	5.858	5.844	5.832	5.821	5.811	5.803	5.795
5	4.704	4.678	4.655	4.636	4.619	4.604	4.590	4.579	4.568	4.558	4.549
6	4.027	4.000	3.976	3.956	3.938	3.922	3.908	3.896	3.884	3.874	3.865
7	3.603	3.575	3.550	3.529	3.511	3.494	3.480	3.467	3.455	3.445	3.435
8	3.313	3.284	3.259	3.237	3.218	3.202	3.187	3.173	3.161	3.150	3.140
9	3.102	3.073	3.048	3.025	3.006	2.989	2.974	2.960	2.948	2.936	2.926
10	2.943	2.913	2.887	2.865	2.845	2.828	2.812	2.798	2.785	2.774	2.764
11	2.818	2.788	2.761	2.739	2.719	2.701	2.685	2.671	2.658	2.646	2.636
12	2.717	2.687	2.660	2.637	2.617	2.599	2.583	2.568	2.555	2.544	2.533
13	2.635	2.604	2.577	2.554	2.533	2.515	2.499	2.484	2.471	2.459	2.448
14	2.565	2.534	2.507	2.484	2.463	2.445	2.428	2.413	2.400	2.388	2.377
15	2.507	2.475	2.448	2.424	2.403	2.385	2.368	2.353	2.340	2.328	2.316
16	2.456	2.425	2.397	2.373	2.352	2.333	2.317	2.302	2.288	2.276	2.264
17	2.413	2.381	2.353	2.329	2.308	2.289	2.272	2.257	2.243	2.230	2.219
18	2.374	2.342	2.314	2.290	2.269	2.250	2.233	2.217	2.203	2.191	2.179
19	2.340	2.308	2.280	2.256	2.234	2.215	2.198	2.182	2.168	2.155	2.144
20	2.310	2.278	2.250	2.225	2.203	2.184	2.167	2.151	2.137	2.124	2.112
21	2.283	2.250	2.222	2.197	2.176	2.156	2.139	2.123	2.109	2.096	2.084
22	2.259	2.226	2.198	2.173	2.151	2.131	2.114	2.098	2.084	2.071	2.059
23	2.236	2.204	2.175	2.150	2.128	2.109	2.091	2.075	2.061	2.048	2.036
24	2.216	2.183	2.155	2.130	2.108	2.088	2.070	2.054	2.040	2.027	2.015
25	2.198	2.165	2.136	2.111	2.089	2.069	2.051	2.035	2.021	2.007	1.995
26	2.181	2.148	2.119	2.094	2.072	2.052	2.034	2.018	2.003	1.990	1.978
27	2.166	2.132	2.103	2.078	2.056	2.036	2.018	2.002	1.987	1.974	1.961
28	2.151	2.118	2.089	2.064	2.041	2.021	2.003	1.987	1.972	1.959	1.946
35	2.075	2.041	2.012	1.986	1.963	1.942	1.924	1.907	1.892	1.878	1.866
40	2.038	2.003	1.974	1.948	1.924	1.904	1.885	1.868	1.853	1.839	1.826
50	1.986	1.952	1.921	1.895	1.871	1.850	1.831	1.814	1.798	1.784	1.771
60	1.952	1.917	1.887	1.860	1.836	1.815	1.796	1.778	1.763	1.748	1.735
70	1.928	1.893	1.863	1.836	1.812	1.790	1.771	1.753	1.737	1.722	1.709
80	1.910	1.875	1.845	1.817	1.793	1.772	1.752	1.734	1.718	1.703	1.689
90	1.897	1.861	1.830	1.803	1.779	1.757	1.737	1.720	1.703	1.688	1.675
100	1.886	1.850	1.819	1.792	1.768	1.746	1.726	1.708	1.691	1.676	1.663
200	1.837	1.801	1.769	1.742	1.717	1.694	1.674	1.656	1.639	1.623	1.609
300	1.821	1.785	1.753	1.725	1.700	1.677	1.657	1.638	1.621	1.606	1.591
400	1.813	1.776	1.745	1.717	1.691	1.669	1.648	1.630	1.613	1.597	1.582
500	1.808	1.772	1.740	1.712	1.686	1.664	1.643	1.625	1.607	1.592	1.577
1000	1.798	1.762	1.730	1.702	1.676	1.654	1.633	1.614	1.597	1.581	1.566

Lanjutan

NILIA KRITIS DISTRIBUSI F

untuk dk_1 pembilang dan dk_2 penyebut pada taraf signifikansi 5%

$\frac{dk_1}{dk_2}$	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40
1	248.579	248.823	249.052	249.260	249.453	249.631	249.798	249.951	250.096	250.693	251.144
2	19.450	19.452	19.454	19.456	19.457	19.459	19.460	19.461	19.463	19.467	19.471
3	8.648	8.643	8.638	8.634	8.630	8.626	8.623	8.620	8.617	8.604	8.594
4	5.787	5.781	5.774	5.769	5.763	5.759	5.754	5.750	5.746	5.729	5.717
5	4.541	4.534	4.527	4.521	4.515	4.510	4.505	4.500	4.496	4.478	4.464
6	3.856	3.849	3.841	3.835	3.829	3.823	3.818	3.813	3.808	3.789	3.774
7	3.426	3.418	3.410	3.404	3.397	3.391	3.386	3.381	3.376	3.356	3.340
8	3.131	3.123	3.115	3.108	3.102	3.095	3.090	3.084	3.079	3.059	3.043
9	2.917	2.908	2.900	2.893	2.886	2.880	2.874	2.869	2.864	2.842	2.826
10	2.754	2.745	2.737	2.730	2.723	2.716	2.710	2.705	2.700	2.678	2.661
11	2.626	2.617	2.609	2.601	2.594	2.588	2.582	2.576	2.570	2.548	2.531
12	2.523	2.514	2.505	2.498	2.491	2.484	2.478	2.472	2.466	2.443	2.426
13	2.438	2.429	2.420	2.412	2.405	2.398	2.392	2.386	2.380	2.357	2.339
14	2.367	2.357	2.349	2.341	2.333	2.326	2.320	2.314	2.308	2.284	2.266
15	2.306	2.297	2.288	2.280	2.272	2.265	2.259	2.253	2.247	2.223	2.204
16	2.254	2.244	2.235	2.227	2.220	2.212	2.206	2.200	2.194	2.169	2.151
17	2.208	2.199	2.190	2.181	2.174	2.167	2.160	2.154	2.148	2.123	2.104
18	2.168	2.159	2.150	2.141	2.134	2.126	2.119	2.113	2.107	2.082	2.063
19	2.133	2.123	2.114	2.106	2.098	2.090	2.084	2.077	2.071	2.046	2.026
20	2.102	2.092	2.082	2.074	2.066	2.059	2.052	2.045	2.039	2.013	1.994
21	2.073	2.063	2.054	2.045	2.037	2.030	2.023	2.016	2.010	1.984	1.965
22	2.048	2.038	2.028	2.020	2.012	2.004	1.997	1.990	1.984	1.958	1.938
23	2.025	2.014	2.005	1.996	1.988	1.981	1.973	1.967	1.961	1.934	1.914
24	2.003	1.993	1.984	1.975	1.967	1.959	1.952	1.945	1.939	1.912	1.892
25	1.984	1.974	1.964	1.955	1.947	1.939	1.932	1.926	1.919	1.892	1.872
26	1.966	1.956	1.946	1.938	1.929	1.921	1.914	1.907	1.901	1.874	1.853
27	1.950	1.940	1.930	1.921	1.913	1.905	1.898	1.891	1.884	1.857	1.836
28	1.935	1.924	1.915	1.906	1.897	1.889	1.882	1.875	1.869	1.841	1.820
35	1.854	1.843	1.833	1.824	1.815	1.807	1.799	1.792	1.786	1.757	1.735
40	1.814	1.803	1.793	1.783	1.775	1.766	1.759	1.751	1.744	1.715	1.693
50	1.759	1.748	1.737	1.727	1.718	1.710	1.702	1.694	1.687	1.657	1.634
60	1.722	1.711	1.700	1.690	1.681	1.672	1.664	1.656	1.649	1.618	1.594
70	1.696	1.685	1.674	1.664	1.654	1.646	1.637	1.629	1.622	1.591	1.566
80	1.677	1.665	1.654	1.644	1.634	1.626	1.617	1.609	1.602	1.570	1.545
90	1.662	1.650	1.639	1.629	1.619	1.610	1.601	1.593	1.586	1.554	1.528
100	1.650	1.638	1.627	1.616	1.607	1.598	1.589	1.581	1.573	1.541	1.515
200	1.596	1.583	1.572	1.561	1.551	1.542	1.533	1.524	1.516	1.482	1.455
300	1.578	1.565	1.554	1.543	1.533	1.523	1.514	1.505	1.497	1.463	1.435
400	1.569	1.556	1.545	1.534	1.523	1.514	1.505	1.496	1.488	1.453	1.425
500	1.563	1.551	1.539	1.528	1.518	1.508	1.499	1.490	1.482	1.447	1.419
1000	1.553	1.540	1.528	1.517	1.507	1.497	1.488	1.479	1.471	1.435	1.406

Lanjutan

NILIA KRITIS DISTRIBUSI F

untuk dk_1 pembilang dan dk_2 penyebut pada taraf signifikansi 5%

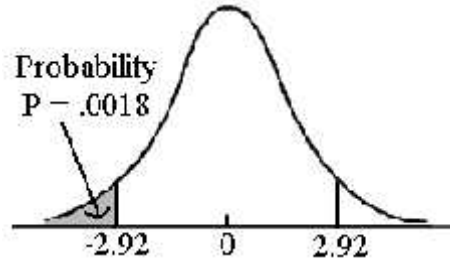
$dk_1 \backslash dk_2$	50	60	70	80	90	100	200	300	400	500	1000
1	251.774	252.196	252.498	252.723	252.898	253.043	253.676	253.887	253.996	254.062	254.186
2	19.476	19.479	19.481	19.483	19.485	19.486	19.491	19.492	19.493	19.494	19.495
3	8.581	8.572	8.566	8.561	8.557	8.554	8.540	8.536	8.533	8.532	8.529
4	5.699	5.688	5.679	5.673	5.668	5.664	5.646	5.640	5.637	5.635	5.632
5	4.444	4.431	4.422	4.415	4.409	4.405	4.385	4.378	4.375	4.373	4.369
6	3.754	3.740	3.730	3.722	3.716	3.712	3.690	3.683	3.680	3.678	3.673
7	3.319	3.304	3.294	3.286	3.280	3.275	3.252	3.245	3.241	3.239	3.234
8	3.020	3.005	2.994	2.986	2.980	2.975	2.951	2.943	2.939	2.937	2.932
9	2.803	2.787	2.776	2.768	2.761	2.756	2.731	2.723	2.719	2.717	2.712
10	2.637	2.621	2.609	2.601	2.594	2.588	2.563	2.555	2.551	2.548	2.543
11	2.507	2.490	2.478	2.469	2.462	2.457	2.431	2.422	2.418	2.415	2.410
12	2.401	2.384	2.372	2.363	2.356	2.350	2.323	2.314	2.310	2.307	2.302
13	2.314	2.297	2.284	2.275	2.267	2.261	2.234	2.225	2.220	2.218	2.212
14	2.241	2.223	2.210	2.201	2.193	2.187	2.159	2.150	2.145	2.142	2.136
15	2.178	2.160	2.147	2.137	2.130	2.123	2.095	2.085	2.081	2.078	2.072
16	2.124	2.106	2.093	2.083	2.075	2.068	2.039	2.030	2.025	2.022	2.016
17	2.077	2.058	2.045	2.035	2.027	2.020	1.991	1.981	1.976	1.973	1.967
18	2.035	2.017	2.003	1.993	1.985	1.978	1.948	1.938	1.933	1.929	1.923
19	1.999	1.980	1.966	1.955	1.947	1.940	1.910	1.899	1.894	1.891	1.884
20	1.966	1.946	1.932	1.922	1.913	1.907	1.875	1.865	1.859	1.856	1.850
21	1.936	1.916	1.902	1.891	1.883	1.876	1.845	1.834	1.828	1.825	1.818
22	1.909	1.889	1.875	1.864	1.856	1.849	1.817	1.806	1.800	1.797	1.790
23	1.885	1.865	1.850	1.839	1.830	1.823	1.791	1.780	1.774	1.771	1.764
24	1.863	1.842	1.828	1.816	1.808	1.800	1.768	1.756	1.750	1.747	1.740
25	1.842	1.822	1.807	1.796	1.787	1.779	1.746	1.735	1.729	1.725	1.718
26	1.823	1.803	1.788	1.776	1.767	1.760	1.726	1.714	1.709	1.705	1.698
27	1.806	1.785	1.770	1.758	1.749	1.742	1.708	1.696	1.690	1.686	1.679
28	1.790	1.769	1.754	1.742	1.733	1.725	1.691	1.679	1.673	1.669	1.662
35	1.703	1.681	1.665	1.652	1.643	1.635	1.598	1.585	1.578	1.574	1.566
40	1.660	1.637	1.621	1.608	1.597	1.589	1.551	1.537	1.530	1.526	1.517
50	1.599	1.576	1.558	1.544	1.534	1.525	1.484	1.469	1.461	1.457	1.448
60	1.559	1.534	1.516	1.502	1.491	1.481	1.438	1.422	1.414	1.409	1.399
70	1.530	1.505	1.486	1.471	1.459	1.450	1.404	1.388	1.379	1.374	1.364
80	1.508	1.482	1.463	1.448	1.436	1.426	1.379	1.361	1.353	1.347	1.336
90	1.491	1.465	1.445	1.429	1.417	1.407	1.358	1.340	1.331	1.326	1.314
100	1.477	1.450	1.430	1.415	1.402	1.392	1.342	1.323	1.314	1.308	1.296
200	1.415	1.386	1.364	1.346	1.332	1.321	1.263	1.240	1.228	1.221	1.205
300	1.393	1.363	1.341	1.323	1.308	1.296	1.234	1.210	1.196	1.188	1.170
400	1.383	1.352	1.329	1.311	1.296	1.283	1.219	1.193	1.179	1.170	1.150
500	1.376	1.345	1.322	1.303	1.288	1.275	1.210	1.183	1.168	1.159	1.138
1000	1.363	1.332	1.308	1.289	1.273	1.260	1.190	1.161	1.145	1.134	1.110

Lampiran : 7

Z Tabel: Negative Values

Body of table gives area under Z curve to the left of z.

Example: $P[Z < -2.92] = .0018$

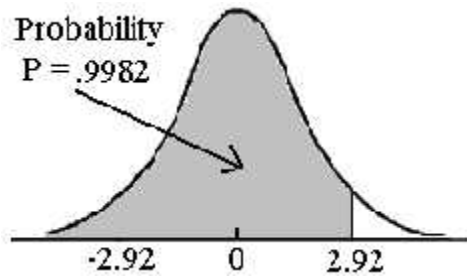


z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
-3.80	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
-3.70	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
-3.60	.0002	.0002	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
-3.50	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002
-3.40	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0002
-3.30	.0005	.0005	.0005	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0003
-3.20	.0007	.0007	.0006	.0006	.0006	.0006	.0006	.0005	.0005	.0005
-3.10	.0010	.0009	.0009	.0009	.0008	.0008	.0008	.0008	.0007	.0007
-3.00	.0013	.0013	.0013	.0012	.0012	.0011	.0011	.0011	.0010	.0010
-2.90	.0019	.0018	.0018	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014
-2.80	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
-2.70	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
-2.60	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
-2.50	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0048
-2.40	.0082	.0080	.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066	.0064
-2.30	.0107	.0104	.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087	.0084
-2.20	.0139	.0136	.0132	.0129	.0125	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
-2.10	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
-2.00	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183
-1.90	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
-1.80	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
-1.70	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
-1.60	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
-1.50	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
-1.40	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694	.0681
-1.30	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
-1.20	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
-1.10	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
-1.00	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
-0.90	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
-0.80	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
-0.70	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
-0.60	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
-0.50	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
-0.40	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
-0.30	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
-0.20	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
-0.10	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
-0.00	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641

Z Table: Positive Values

Body of table gives area under Z curve to the left of z .

Example: $P[Z < 2.92] = .9982$



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.00	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.10	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.20	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.30	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.40	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.50	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.60	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.70	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.80	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.90	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.00	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.10	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.20	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.30	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.40	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.50	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.60	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.70	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.80	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.90	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.00	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.10	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.20	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.30	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.40	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.50	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.60	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.70	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.80	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.90	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.00	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.10	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.20	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.30	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.40	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998
3.50	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998
3.60	.9998	.9998	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999
3.70	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999
3.80	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999

Sumber: STAT 30X: Statistical Methods, Fall 2008, Department of Statistics, Texas A&M University: <http://www.stat.tamu.edu/stat30x/zttables.html>



STATISTIK PENELITIAN UNTUK PENDIDIKAN

Buku ini ditujukan untuk membantu mahasiswa yang sedang mengambil matakuliah statistik pendidikan, khususnya bagi mahasiswa S1 di Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) baik di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, maupun di Fakultas Tarbiyah di lingkungan IAIN dan STAIN. Juga bagi pembaca yang tertarik untuk mengetahui lebih banyak tentang penerapan statistik untuk bidang pendidikan dan sosial.

Secara umum buku ini membahas statistik di seputar permasalahan populasi dan sampel, statistik deskriptif, konsep dasar pengujian hipotesis, pengujian hipotesis deskripsi (satu sampel), pengujian hipotesis asosiatif, pengujian hipotesis komparatif, analisis regresi, serta uji persyaratan analisis statistik parametrik.

citapustaka

MEDIA PERINTIS

PENERBIT BUKU UMUM & PERGURUAN TINGGI

Email : citapustaka@gmail.com

Website : <http://www.citapustaka.com>

ISBN 978-602-8826-24-2



9 786028 826242